

**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK BAHAN AJAR PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMESINAN CNC KELAS XI
DI SMK NEGERI 1 MAGELANG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**Disusun Oleh:
Muhamat Nurochman
NIM. 12503241033**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK BAHAN AJAR PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMESINAN CNC KELAS XI
DI SMK NEGERI 1 MAGELANG**

Oleh:

Muhamat Nurochman

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah: 1) mendeskripsikan proses pengembangan modul CNC Dasar TU-2A kelas XI SMK N 1 Magelang, 2) menilai/menguji hasil uji kelayakan modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan, 3) mengukur efektivitas modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang.

Metode penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Penelitian dilaksanakan di Jurusan Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner untuk menilai tingkat kelayakan dan tes untuk uji efektivitas produk yang dikembangkan. Angket divalidasi oleh ahli evaluasi, kemudian diberikan kepada ahli materi dan ahli media untuk memvalidasi modul CNC Dasar TU-2A dan uji kelompok kecil dilakukan kepada 10 siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang dan uji kelompok besar dilakukan pada 31 siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang untuk mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul, data dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif, sedangkan untuk uji efektivitas produk yang dikembangkan menggunakan SPSS 16.0 dengan rumus *t-test* sampel berpasangan (*Paired Samples T Test*).

Hasil pengembangan modul CNC Dasar TU-2A layak untuk diproduksi dan digunakan, hal ini dapat dilihat dari validasi ahli materi dengan rerata skor adalah 3,15 sedangkan uji kelayakan menunjukkan kriteria "baik". Validasi ahli media yang dilihat dari rerata skor adalah 3,53 sedangkan uji kelayakan menunjukkan kriteria "sangat baik". Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil dilihat dari rerata skor adalah 3,45 sedangkan uji kelayakan menunjukkan kriteria "sangat baik". Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok besar dilihat dari rerata skor adalah 3,39 sedangkan uji kelayakan menunjukkan kriteria "sangat baik". Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Hal ini dapat dilihat setelah data dianalisis dan di uji dengan *t-test* sampel berpasangan (*Paired-Samples T Test*) hasil yang didapat adalah t hitung (-5,887) \Rightarrow 5,887 (nilai mutlak) dengan nilai signifikansi Sig (2-tailed) (0,000) < (0,05) sehingga nilai sesudah *treatment* meningkat, dibandingkan sebelum *treatment*.

Kata kunci: penelitian pengembangan, modul, cnc tu-2a

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK BAHAN AJAR PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMESINAN CNC KELAS XI
DI SMK NEGERI 1 MAGELANG**

Disusun oleh:

Muhamat Nurochman

NIM 12503241033

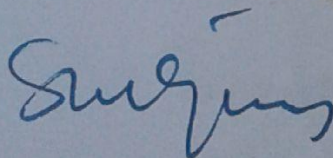
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 07 April 2016

Mengetahui,

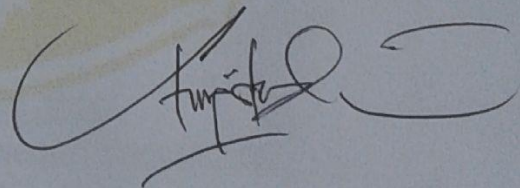
Ketua Jurusan
Pendidikan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing



Dr. Sutopo, M.T.

NIP. 19710313 200212 1 001



Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc.

NIP. 19780227 200212 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN MODUL UNTUK BAHAN AJAR PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN CNC KELAS XI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG

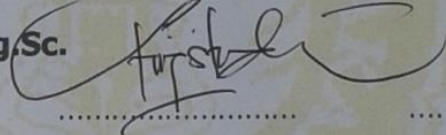
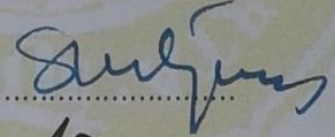
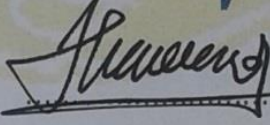
Disusun oleh:

Muhamat Nurochman

NIM. 12503241033

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 19 April 2016.

TIM PENGUJI

Nama/ Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc. Ketua Penguji/ Pembimbing		25/04 - 2016
Dr. Sutopo, M.T. Sekretaris		25/04 - 2016
Dr. Nuchron, M.Pd. Penguji		25/04 - 2016

Yogyakarta, 26 April 2016
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamat Nurochman

NIM : 12503241033

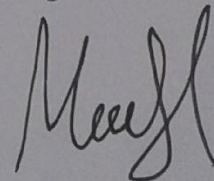
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada
Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1
Magelang

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 07 April 2016

Yang menyatakan,



Muhamat Nurochman

NIM. 12503241033

MOTTO

Memulai dengan penuh keyakinan
Menjalankan dengan penuh keikhlasan
Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan

(penulis)

Jangan takut untuk melangkah, karena jarak 1000 mil dimulai dengan langkah pertama. (Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya atas karya sederhana penuh perjuangan yang saya persembahkan:

- ❖ *Kepada kedua orang tua tercinta yang pengorbanannya tidak akan pernah tergantikan oleh siapapun, selalu memberikan doa, kasih sayang, dorongan semangat dan motivasi.*
- ❖ *Terima kasih kepada seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta atas ajaran serta bimbingan yang sangat bermanfaat. Semoga bapak-bapak Dosen selalu sehat dan mendapatkan berkah atas ilmu-ilmunya yang dibagikan kepada kami.*
- ❖ *Teman-teman kuliah Pendidikan Teknik mesin, khususnya kelas C "PAUD" yang telah berjuang bersama-sama dalam perkuliahan dan memberikan semangat dan menjadi sahabat dalam perjuangan sampai di akhir perkuliahan ini.*
- ❖ *Terimakasih beasiswa Bidikmisi yang telah memberikan harapan untuk mewujudkan cita-cita saya menjadi seorang pendidik tunas bangsa.*
- ❖ *Terima kasih IM2U (Ikatan Mahasiswa Magelang UNY) yang telah menjadi keluarga baru selama kuliah di UNY dan memberikan semangat dalam berbagai hal.*
- ❖ *Terima kasih dan rasa hormatku kepada almamater Universitas Negeri Yogyakarta atas ajaran serta bimbingan yang sangat berharga selama mengenyam pendidikan sarjana, semoga karya ini bermanfaat.*

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat-Nya, berkat rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan Modul untuk Bahan Ajar pada Mata Pelajaran Teknik Pemmesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang” dapat diselesaikan sesuai harapan tanpa adanya halangan yang berarti.

Keberhasilan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Berkenaan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan semangat, dorongan, dan dengan kesabarannya selalu memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Sutopo, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin beserta para dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi.
3. Dr. Moch. Bruri Triyono selama Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

4. Drs. Nisandi selaku kepala sekolah SMK N 1 Magelang yang telah memberikan bantuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
5. I Nyoman Sudarma, S.Pd, M.Pd. selaku guru pembimbing yang telah memberikan semangat, dorongan, dan dengan kesabarannya selalu memberikan bimbingan selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
6. Para guru dan staf SMK N 1 Magelang yang telah memberikan bantuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
7. Semua pihak, baik secara langsung maupun tak langsung yang tidak dapat disebutkan satu demi satu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, April 2016

Penulis,

Muhamat Nurochman

NIM. 12503241033

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Teori.....	8
B. Hasil penelitian yang relevan.....	48
C. Kerangka Pikir.....	50
D. Pertanyaan Penelitian.....	52
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
A. Jenis Penelitian.....	53
B. Prosedur Pengembangan.....	55

C. Validasi Ahli	57
D. Uji coba produk	57
E. Implementasi untuk Menguji Efektivitas Produk	58
F. Jenis Data	59
G. Instrumen Pengumpulan Data	60
H. Teknik Analisis Data	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	69
A. Hasil penelitian	69
1. Melaksanakan analisis kebutuhan.....	69
2. Perencanaan pengembangan.....	70
3. Pengumpulan bahan	70
4. Pembuatan desain modul	71
5. Pengembangan produk awal.....	71
6. Validasi ahli materi dan ahli media	72
7. Uji coba kelompok kecil.....	76
8. Uji coba kelompok besar	78
9. Produk akhir.....	79
10. Implementasi	79
B. Analisis data	81
1. Validasi Ahli Materi	81
2. Validasi Ahli Media	84
3. Uji Coba Kelompok Kecil.....	88
4. Uji Coba Kelompok besar.....	94
5. Analisis data perbandingan nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	99
C. Pembahasan.....	102
1. Diskripsi langkah pengembangan produk awal	102
2. Diskripsi langkah pengembangan setelah dilakukan pengujian.....	103
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	106
A. Kesimpulan.....	106
B. Keterbatasan penelitian dan pengembangan	107

C. Pengembangan produk lebih lanjut.....	108
D. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-kisi kuesioner untuk Ahli Materi	61
Tabel 2. Kisi-kisi kuesioner untuk Ahli Media Pembelajaran	62
Tabel 3. Kisi-kisi kuesioner untuk Siswa	63
Tabel 4. Kriteria Penskoran Butir Pada Kuesioner dengan Skala Likert.....	64
Tabel 5. Tabel Kategorisasi Tingkat Kelayakan Modul.....	65
Tabel 6. Statistik sampel berpasangan (<i>Paired Sample Statistics</i>).....	68
Tabel 7. Korelasi sampel berpasangan (<i>Paired Sample Correlations</i>).....	68
Tabel 8. Tes Sampel berpasangan (<i>Paired Samples Test</i>).....	68
Tabel 9. Data validasi ahli materi	73
Tabel 10. Data validasi ahli media	75
Tabel 11. Data uji coba kelompok kecil	77
Tabel 12. Data uji coba kelompok besar	78
Tabel 13. Data Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas XI MC	80
Tabel 14. Data hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek isi materi	82
Tabel 15. Data hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek strategi pembelajaran	83
Tabel 16. Data hasil validasi ahli media dilihat dari aspek komunikasi	85
Tabel 17. Data validasi ahli media dilihat dari aspek desain teknis.....	86
Tabel 18. Data validasi ahli media dilihat dari aspek format tampilan	88
Tabel 19. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek komunikasi.....	89
Tabel 20. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek tampilan	91

Tabel 21. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek isi materi.....	92
Tabel 22. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran	93
Tabel 23. Data hasil uji coba kelompok besar dilihat dari aspek komunikasi ...	95
Tabel 24. Data hasil uji coba kelompok besar dilihat dari aspek tampilan	96
Tabel 25. Data hasil uji coba kelompok besar dilihat dari aspek isi materi	97
Tabel 26. Data uji coba kelompok besar dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran	98
Tabel 27. Analisis hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	99
Tabel 28. Hasil statistik sampel berpasangan (<i>Paired Sample Statistics</i>).....	100
Tabel 29. Hasil korelasi sampel berpasangan (<i>Paired Sample Correlations</i>)....	101
Tabel 30. Hasil tes sampel berpasangan (<i>Paired Samples Test</i>)	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme arah gerakan mesin bubut	44
Gambar 2. Penggerak eretan/Step motor.....	45
Gambar 3. Pemegang pahat	45
Gambar 4. Kepala lepas	46
Gambar 5. Cekam.....	46
Gambar 6. Revolver pahat.....	47
Gambar 7. Kerangka pikir	51
Gambar 8. Langkah-langkah penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R & D).....	54
Gambar 9. Langkah-langkah pengembangan Modul CNC Dasar TU-2A	56
Gambar 10. Desain eksperimen (<i>before-after</i>)	59
Gambar 11. Kurva Normal	65
Gambar 12. Data sampel nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	66
Gambar 13. Kotak dialog <i>Paired-Sample T Test</i>	67
Gambar 14. Kotak dialog <i>Paired-Sample T Test: Options</i>	67
Gambar 15. Histogram hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek isi materi... 82	
Gambar 16. Histogram hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek strategi pembelajaran	84
Gambar 17. Histogram validasi ahli media dilihat dari aspek komunikasi	85
Gambar 18. Histogram validasi ahli media dilihat dari aspek desain teknis	87
Gambar 19. Histogram hasil validasi ahli media dilihat dari aspek format tampilan	88

Gambar 20. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek komunikasi.....	90
Gambar 21. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek tampilan	91
Gambar 22. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek isi materi.....	92
Gambar 23. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran	94
Gambar 24. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek komunikasi.....	95
Gambar 25. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek tampilan	96
Gambar 26. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek isi materi.....	97
Gambar 27. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian	112
Lampiran 2. Hasil Validasi Instrumen.....	118
Lampiran 3. Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	129
Lampiran 4. Kunci Jawaban	139
Lampiran 5. Lembar Jawaban	141
Lampiran 6. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	144
Lampiran 7. Hasil Uji Coba Kelompok Besar	146
Lampiran 8. Hasil Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	148
Lampiran 9. Silabus Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC.....	150
Lampiran 10. Kartu Bimbingan TAS	157
Lampiran 11. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	160
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian	162

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sarana untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Melalui pendidikan, dapat terbentuk suatu bangsa yang unggul dalam segi sikap, pengetahuan dan keterampilan sebagai bekal untuk dapat melakukan perubahan dalam usaha memajukan suatu bangsa. Hal ini selaras dengan Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Indonesia nomor 20 tahun 2003 yang menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Berbagai mata pelajaran telah dikembangkan yang tujuan akhirnya adalah lahirnya para intelektual yang nantinya dapat diandalkan sebagai agen perubah yang dapat membawa suatu negara mampu bersaing dengan negara lain. Upaya peningkatan kualitas pendidikan terus-menerus dilakukan, baik secara konvensional maupun inovatif. Peningkatan yang dilakukan berupa perubahan-perubahan dalam berbagai komponen sistem pendidikan seperti kurikulum, strategi pembelajaran, alat bantu belajar, sumber-sumber belajar dan sebagainya.

Kualitas pendidikan dapat terwujud jika proses pembelajaran diselenggarakan secara efektif, artinya proses belajar mengajar (PBM) dapat berjalan secara lancar, terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Banyak

faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar tersebut, baik dari peserta didik itu sendiri maupun dari faktor-faktor lain seperti pengajar (guru), fasilitas, lingkungan serta media pendidikan/pengajaran. Siswa yang aktif dan kreatif didukung fasilitas serta guru yang menguasai materi dan strategi penyampaian secara efektif akan semakin menambah kualitas proses belajar mengajar. Aktivitas guru dan siswa sebagai pelaku utama dalam kegiatan pembelajaran mutlak diperlukan. Berbagai komponen pembelajaran seperti tujuan, bahan, metode, media serta penilaian pembelajaran merupakan bahan garapan guru yang digunakan dalam interaksi antara guru dan siswa (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 2013: 1).

Guru diharapkan dapat mengelola kelas secara efektif dan efisien, antara lain melalui pemilihan metode belajar yang tepat dan penggunaan sumber-sumber belajar sehingga memfasilitasi siswa berperilaku positif dan berprestasi tinggi. Selama ini di SMK N 1 Magelang, guru lebih banyak menggunakan metode ceramah, hal itu mengakibatkan siswa mengalami kejenuhan dalam proses pembelajaran. Selain itu membuat perhatian dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran menjadi kurang. Keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran juga hampir tidak nampak. Siswa jarang mengajukan pertanyaan atau mengutarakan idenya. Siswa hanya cenderung mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru saat mengajar. Namun pada saat pelaksanaan praktek umumnya siswa aktif tetapi kurang didukung oleh pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang teori mata pelajaran itu sendiri sehingga hasil praktek siswa kurang memuaskan.

Selain metode pembelajaran, media pembelajaran juga salah satu sarana untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik (Sukiman, 2012: 29). Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk merangsang minat belajar siswa yang pada gilirannya akan meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 2013: 2).

Ada beberapa alasan mengapa media pembelajaran dapat meningkatkan kualitas proses belajar siswa. Alasan berkenaan dengan manfaat media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar adalah: (1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, (2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik, (3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran, (4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, dan mendemonstrasikan (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 2013: 2).

Berdasarkan wawancara yang diperoleh dari guru mata pelajaran serta pengalaman penulis di SMK N 1 Magelang siswa tidak memiliki bahan ajar

berbentuk modul, sehingga banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran dan akhirnya beranggapan bahwa mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC merupakan mata pelajaran yang sulit.

Siswa hanya mengandalkan catatannya sendiri dari hasil penjelasan yang diberikan oleh gurunya. Padahal ini masih sangat kurang mengingat materi CNC bersifat pemahaman bukan hafalan sehingga perlu adanya referensi tambahan berupa modul karena dengan adanya modul siswa lebih mudah memahami materi CNC karena siswa bisa lebih sering mengerjakan latihan-latihan soal yang terdapat di dalam modul itu sendiri. Adanya modul diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Memperhatikan beberapa hal tersebut di atas, penulis akan mencoba mengembangkan sebuah media pembelajaran berbentuk modul untuk mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC. Modul tersebut diharapkan dapat membantu siswa dan guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Maka penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Untuk Bahan Ajar pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang". Media pembelajaran ini berupa materi dalam bentuk modul, di dalamnya akan disajikan materi, lembar tugas, serta evaluasi.

Modul pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC ini penting untuk menunjang proses pembelajaran di SMK N 1 Magelang agar siswa nantinya dapat lebih mudah memahami teori-teori dan konsep CNC Dasar. Siswa juga tahu bagaimana cara menggunakan mesin CNC dengan benar dan aman. Selain itu berbagai macam latihan soal di dalamnya akan membantu siswa mengerjakan tugas-tugas CNC dengan hasil yang baik karena siswa jadi lebih

terbiasa. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa SMK N 1 Magelang dalam pembelajaran Teknik Pemesinan CNC.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Guru lebih banyak menggunakan metode ceramah sehingga siswa cenderung pasif dalam menerima materi pelajaran.
2. Perhatian dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran Teknik Pemesinan CNC masih kurang.
3. Kurangnya antusiasme dan kemauan siswa untuk mengajukan pertanyaan atau mengutarakan idenya.
4. Banyak siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC merupakan mata pelajaran yang sulit karena kesulitan dalam memahami materi CNC Dasar TU-2A yang diberikan oleh guru.
5. Belum adanya media sehingga perlu media untuk membantu pemahaman materi pokok bahasan secara utuh dan terstruktur.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan identifikasi masalah di atas jelas bahwa untuk meningkatkan kualitas pendidikan di SMK perlu adanya peningkatan kualitas belajar mengajar. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran dengan modul CNC Dasar TU-2A.

Pembuatan modul untuk menambah sumber belajar yang diharapkan meningkatkan prestasi belajar siswa. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan masalah penelitian, yaitu:

1. Bagaimanakah proses pengembangan modul CNC Dasar TU-2A untuk kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang?
2. Bagaimanakah hasil uji kelayakan modul CNC Dasar TU-2A untuk kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 1 Magelang?
3. Bagaimana efektivitas modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan proses pengembangan modul CNC Dasar TU-2A kelas XI SMK N 1 Magelang
2. Untuk menilai/menguji hasil uji kelayakan modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan
3. Untuk mengukur efektivitas modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang dihasilkan

Produk yang dihasilkan berupa modul CNC Dasar TU-2A sebagai media pembelajaran yang memuat beberapa kompetensi dasar yang didalamnya meliputi uraian materi, rangkuman, latihan soal serta evaluasi. Produk ini dikemas lebih menarik, praktis dan mudah dipahami oleh siswa.

2. Materi yang disajikan

Materi yang disajikan dalam produk ini disesuaikan dengan Kompetensi Dasar yang ada disilabus pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC kelas XI di SMK N 1 Magelang.

3. Jenis media pembelajaran

Jenis media pembelajaran berupa modul CNC Dasar TU-2A. Media pembelajaran ini digunakan untuk menunjang proses pembelajaran di SMK N 1 Magelang agar siswa nantinya dapat lebih mudah memahami teori-teori dan konsep CNC Dasar.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan refleksi bagi menulis sebagai mahasiswa program kependidikan yang kelak akan terjun dalam dunia pendidikan. Dengan penelitian ini juga diharapkan penulis mengetahui kualitas belajar siswa SMK N 1 Magelang khususnya kelas XI Teknik Pemesinan dan mampu memberi solusi dari permasalahan yang ada.

2. Bagi program keahlian Teknik Pemesinan di SMK N 1 Magelang

- a. Penggunaan media modul sebagai upaya peningkatan kualitas belajar siswa dapat lebih dikembangkan lagi pada berbagai mata pelajaran lainnya di SMK N 1 Magelang.
- b. Memberi informasi dan masukan pada pihak SMK khususnya program keahlian Teknik Pemesinan dalam mengambil kebijakan dan solusi dalam meningkatkan kualitas belajar mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sekolah Menengah Kejuruan

a. Karakteristik

Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja (Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990). Sedangkan menurut (Sanjaya, 2008: 38) mengartikan pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan yang bertujuan meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan. Dari penjelasan di atas, Sekolah Menengah Kejuruan merupakan sekolah yang mengembangkan peserta didiknya untuk mampu bekerja pada suatu kelompok pekerjaan tertentu yang berguna untuk memasuki dunia kerja sesuai dengan dengan bidang keahlian yang dikuasainya.

Tujuan pendidikan menengah kejuruan menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, terbagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum Pendidikan Menengah Kejuruan adalah : (a) Meningkatkan keimanan dan ketaqwaan peserta didik kepada Tuhan Yang Maha Esa; (b) Mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi warga Negara Yang berakhlak mulia , sehat,

berilmu, cakap, kreatif , mandiri, demokratis dan bertanggung jawab; (c) Mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki wawasan kebangsaan, memahami dan menghargai keanekaragaman budaya bangsa Indonesia; dan (d) Mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kepedulian terhadap lingkungan hidup dengan secara aktif turut memelihara dan melestarikan lingkungan hidup, serta memanfaatkan sumber daya alam dengan efektif dan efisien.

Tujuan khusus pendidikan menengah kejuruan adalah sebagai berikut :

(a) Menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai dengan program keahlian yang dipilihnya; (b) Menyiapkan peserta didik agar mampu memilih karir, ulet dan gigih dalam berkompetensi, beradaptasi di lingkungan kerja dan mengembangkan sikap profesional dalam bidang keahlian yang diminatinya; (c) Membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni agar mampu mengembangkan diri di kemudian hari baik secara mandiri maupun melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi; dan (d) Membekali peserta didik dengan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan program keahlian yang dipilih.

b. Pembelajaran

Menurut Oemar Hamalik (2013: 57) Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, materiil, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi tujuan pembelajaran. Sedangkan menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Pembelajaran adalah sebuah interaksi antar pendidika dengan peserta didik dan sumber belajar dalam

lingkungan belajar. Dari nuraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah interaksi yang melibatkan guru, peserta didik, sumber belajar dan lingkungan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sugihartono, dkk (2007: 81), pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Secara lebih lanjut Oemar Hamalik (2013:50) menegaskan bahwa unsur-unsur yang terkait dalam proses belajar terdiri dari (1) motivasi siswa, (2) bahan ajar, (3) alat bantu belajar, (4) sumber belajar, (5) kondisi subjek yang belajar. Kelima unsur inilah yang bersifat dinamis, yang sering berubah , menguat dan melemah sehingga mempengaruhi proses belajar tersebut.

1) Perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan hal yang harus disiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran menjadi pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium atau di luar kelas. Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standar isi. Selain itu, dalam perencanaan

pembelajaran juga dilakukan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian, dan skenario pembelajaran.

a) Silabus

Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu kelompok mata pelajaran dengan tema tertentu, yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar yang dikembangkan oleh setiap satuan pendidikan (Sa'dun Akbar, 2013: 7). Silabus bisa dikembangkan sendiri sesuai kearifan lokal daerah masing-masing. Silabus digunakan untuk menyebut suatu produk pengembangan kurikulum berupa penjabaran lebih lanjut dari standar kompetensi dan kemampuan dasar yang ingin dicapai, dan pokok-pokok serta uraian yang ingin dicapai dan dipelajari siswa dalam mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Silabus merupakan seperangkat rencana serta pengaturan pelaksanaan pembelajaran dan penilaian yang disusun secara sistematis memuat komponen-komponen yang saling berkaitan untuk mencapai penguasaan kompetensi dasar.

b) Kalender pendidikan

Kalender pendidikan biasanya memuat tanggal-tanggal yang sudah direncanakan untuk waktu pembelajaran, baik tanggal ujian tengah semester, tanggal ujian akhir semester maupun hari libur semester. Kalender pendidikan ini juga dapat menjadi panutan untuk memulai maupun mengakhiri pembelajaran dalam satu semester.

c) Rencana pelaksanaan pembelajaran

Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Setiap pendidik pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. RPP disusun berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan dalam satu kali pertemuan atau lebih.

Komponen RPP terdiri atas: (1) Identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan; (2) Identitas mata pelajaran atau tema/subtema; (3) Kelas/semester; (4) Materi pokok; (5) Alokasi waktu; (6) Tujuan pembelajaran; (7) Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi; (8) Materi pembelajaran; (9) Metode pembelajaran; (10) Media pembelajaran; (11) Sumber belajar; (12) Langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; (13) Penilaian hasil pembelajaran.

d) Bahan ajar

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo & Jasmadi, 2008: 40). Pengertian ini menggambarkan bahwa suatu bahan ajar hendaknya dirancang dan ditulis dengan kaidah instruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.

Dampak positif dari bahan ajar adalah guru akan mempunyai lebih banyak waktu untuk membimbing siswa dalam proses pembelajaran, membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru dari segala sumber atau referensi yang digunakan dalam bahan ajar, dan peranan guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan menjadi berkurang (Widodo & Jasmadi, 2008: 40).

Dalam hal ini, kemampuan guru dalam merancang atau menyusun bahan ajar menjadi hal yang sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Bahan ajar juga dapat diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan siswa dapat belajar dengan dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Ika Lestari, 2013: 1). Dengan adanya bahan

ajar, guru akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

e) Penilaian proses pembelajaran

Penilaian proses pembelajaran menggunakan pendekatan penilaian otentik yang menilai kesiapan siswa, proses dan hasil belajar secara utuh. Keterpaduan penilaian ketiga komponen tersebut akan menggambarkan kapasitas, gaya, dan perolehan belajar siswa atau bahkan mampu menghasilkan dampak instruksional dan dampak pengiring dari pembelajaran. Hasil penilaian otentik dapat digunakan oleh guru untuk merencanakan program perbaikan (*remedial*), pengayaan (*enrichment*), atau pelayanan konseling. Selain itu, hasil penilaian otentik dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki proses pembelajaran sesuai dengan Standar Penilaian Pendidikan. Evaluasi proses pembelajaran dilakukan saat pembelajaran dengan menggunakan alat: angket, observasi, dan refleksi (Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah).

2. Media pembelajaran

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya. Interaksi yang terjadi selama proses belajar

tersebut dipengaruhi oleh lingkungannya, yang antara lain terdiri atas murid, guru, petugas perpustakaan, kepala sekolah, bahan atau materi pelajaran (buku, modul, selebaran, majalah, rekaman video atau audio, dan yang sejenisnya), dan berbagai sumber belajar serta fasilitas (proyektor *overhead*, perekam pita audio, radio, televisi, komputer, perpustakaan, laboratorium, pusat sumber belajar dan lain-lain) (Ashar Arsyad, 2014 : 1).

Karena belajar adalah proses internal dalam diri manusia maka guru bukanlah merupakan satu-satunya sumber belajar, namun merupakan salah satu komponen dari sumber belajar. Arief S. Sadiman (2014: 5) membedakan 6 jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam proses belajar, yaitu:

- 1) Orang (*people*), di dalamnya mencakup siswa, kepala sekolah, guru, orang tua, tenaga ahli, dan sebagainya.
- 2) Pesan (*message*), di dalamnya mencakup kurikulum dan mata pelajaran.
- 3) Bahan (*materials*), merupakan format yang digunakan untuk menyimpan pesan pembelajaran seperti; buku paket, buku teks, modul, program video, film, OHT (*over head transparency*), program *slide*, alat peraga, dan sebagainya (biasa disebut *software*).
- 4) Alat (*device*), yang dimaksud di sini adalah sarana (piranti, *hardware*) digunakan untuk menyajikan pesan. Di dalamnya mencakup proyektor, *proyektor overhead*, *slide*, *film tape recorder*, dan sebagainya.
- 5) Teknik, yang dimaksud adalah prosedur rutin atau acuan yang disiapkan untuk menggunakan alat, bahan, orang dan lingkungan untuk menyampaikan pesan. Di dalamnya mencakup ceramah, permainan/simulasi, tanya jawab, sosiodrama (*role play*), dan sebagainya.

6) Lingkungan atau (*setting*), termasuk di dalamnya adalah gedung sekolah, perpustakaan, laboratorium, pusat sarana belajar, museum, dan sebagainya.

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan.

Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT*) di Amerika, membatasi media pembelajaran sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi. Menurut Gagne (Arief S. Sadiman dkk., 2014: 6) media pembelajaran adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Sementara itu pendapat dari Briggs (Arief S. Sadiman dkk., 2014: 6) media pembelajaran adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Sebagai contoh buku, film, kaset, film bingkai.

Azhar Arsyad (2014: 3) mengutip dari pendapat Gertach dan Ely, bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan, atau sikap.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode mengajar dan media pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tentu akan memengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai, meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain tujuan pembelajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pembelajaran berlangsung. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru (Azhar Arsyad, 2014: 19).

Azhar Arsyad (2014: 19) mengutip dari pendapat Hamalik, bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

John M. Lennon yang dikutip dalam Latuheru (1988:22), mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, yaitu:

- 1) Media pembelajaran berguna untuk menarik minat siswa terhadap materi pengajaran yang disajikan.
- 2) Media pembelajaran berguna dalam hal meningkatkan pengertian anak didik terhadap materi pengajaran yang disajikan.
- 3) Media pembelajaran mampu memberikan/menyajikan data yang kuat dan terpercaya tentang sesuatu hal atau kejadian.

- 4) Media pembelajaran berguna untuk menguatkan suatu informasi.
- 5) Dengan menggunakan media pembelajaran, memudahkan dalam hal pengumpulan dan pengolahan data.

Derek Rowntree dalam Latuheru (1988: 22) mengemukakan beberapa fungsi dari media pembelajaran antara lain:

- 1) Media Pembelajaran membangkitkan motivasi belajar pada siswa atau peserta didik.
- 2) Dengan menggunakan media pembelajaran anak didik dapat mengulang apa yang telah mereka pelajari.
- 3) Media pembelajaran dapat merangsang anak didik untuk belajar dengan penuh semangat.
- 4) Media pembelajaran dapat lebih mengaktifkan adanya respon dari anak didik.
- 5) Dengan menggunakan media pembelajaran, dapat diharapkan adanya umpan balik (*feedback*) dengan segera.

Arief S. Sadiman (2014: 17) mengemukakan mengenai fungsi media pembelajaran, yaitu:

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.
- 3) Mengatasi sikap pasif anak didik.
- 4) Mengatasi perbedaan pengalaman dan latar belakang yang terdapat pada anak didik.

Pendapat yang tidak jauh berbeda disampaikan oleh Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2013: 2) mengenai manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa antara lain:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, dan mendemonstrasikan.

Dari beberapa keterangan di atas maka dapat disimpulkan mengenai fungsi dan manfaat media dalam pembelajaran yaitu:

- 1) Dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar.
- 3) Dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- 4) Dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa.
- 5) Pembelajaran akan lebih menarik.

- 6) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.
- 7) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak merasa bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.

c. Pertimbangan Pemilihan Media

Setelah mengetahui fungsi dan manfaat media pembelajaran, langkah selanjutnya adalah menentukan pilihan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Pertimbangan media yang akan digunakan dalam pembelajaran menjadi pertimbangan utama, karena media yang dipilih harus sesuai dengan :

- 1) Tujuan pengajaran,
- 2) Bahan pelajaran,
- 3) Metode mengajar,
- 4) Tersedia alat yang dibutuhkan,
- 5) Pribadi mengajar dalam menggunakan media tersebut,
- 6) Minat dan kemampuan pembelajar, dan
- 7) Situasi pengajaran yang sedang berlangsung.

Keterkaitan antara media pembelajaran dengan tujuan, materi, metode, dan kondisi pembelajar, harus menjadi perhatian dan pertimbangan pengajar untuk memilih dan menggunakan media dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga media yang digunakan lebih efektif dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran tidak dapat berdiri sendiri, tetapi terkait dan memiliki hubungan secara timbal balik dengan empat aspek tersebut.

Dengan demikian, alat-alat, sarana, atau media pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan empat aspek tersebut (Hujair AH. Sanaky, 2009: 6).

d. Karakteristik Media

Masing-masing jenis media mempunyai karakteristik tertentu, atau setiap media mempunyai keunikan sendiri-sendiri. Tidak ada satu jenis media yang tepat atau cocok untuk menyajikan semua jenis materi pelajaran. Jenis media tertentu hanya tepat untuk menyajikan jenis materi pelajaran tertentu tetapi tidak untuk menyajikan materi pelajaran lainnya.

Hujair AH. Sanaky (2009: 40) membagi karakteristik media pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran, dilihat dari sisi aspek bentuk fisik, dengan membagi karakteristiknya, sebagai berikut:
 - a) Media elektronik seperti televisi, film, radio, slide, video dan lain-lain.
 - b) Media non-elektronik seperti buku, *handout*, modul, diktat dan lain-lain.
- 2) Ada yang melihat dari aspek panca indera dengan membagi menjadi tiga yaitu:
 - b) Media audio (dengar),
 - c) Media visual (melihat), termasuk media grafis,
 - d) Media audio-visual (dengar-melihat).
- 3) Ada yang melihat dari aspek alat dan bahan yang digunakan, yaitu:
 - a) Alat perangkat keras (hardware) sebagai sarana yang menampilkan.
 - b) Alat perangkat lunak (software), sebagai pesan atau informasi.

Sedangkan Anderson (Arief S. Sadiman dkk., 2014: 89) membagi media dalam sepuluh kelompok, yaitu media audio, media cetak, media cetak suara,

media proyeksi (visual) diam, media proyeksi dengan suara, media visual gerak, media audio visual gerak, objek, sumber manusia dan lingkungan, serta media komputer.

Beberapa pendapat tentang media dapat disimpulkan bahwa media dapat berupa benda asli atau benda tiruan. Misalnya: globe, tiruan piramida, candi dll. Media cetak. Misalnya: buku, LKS, modul, majalah. Media grafis, seperti: foto, poster, radio, televisi, video, dan media interaktif.

3. Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran

Tenaga pengajar yang profesional harus mampu memanfaatkan dan mengembangkan media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan mengajar. Membuat media pembelajaran identik dengan kegiatan mengajar. Oleh karena itu, prosedur yang ditempuh dalam membuat media pembelajaran identik dengan prosedur yang ditempuh dalam kegiatan mengajar. Dalam suatu proses belajar mengajar masalah perencanaan media pembelajaran sangat perlu dikuasai oleh para pendidik. Latuheru (1988: 31–40) menyebutkan ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan sebuah media pembelajaran yaitu :

- 1) Analisis karakteristik siswa,
- 2) Tentukan tujuan yang dicapai,
- 3) Memilih, merubah, merencanakan materi pembelajaran,
- 4) Pemanfaatan bahan,
- 5) Tanggapan (respon) yang diharapkan dari siswa,
- 6) Evaluasi.

Lebih lanjut Arief S. Sadiman (2014: 100), mengutarakan langkah-langkah dalam pengembangan program media yaitu:

- 1) Menganalisis kebutuhan dan karakteritik siswa.

- 2) Merumuskan tujuan instruksional.
- 3) Merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan.
- 4) Mengembangkan alat pengukur keberhasilan.
- 5) Menulis naskah media.
- 6) Mengadakan tes dan revisi.

Hal yang serupa disampaikan oleh Heinich dalam Azhar Arsyad (2014: 67-68) bahwa media pembelajaran dapat direncanakan dengan menggunakan suatu model yang dapat disingkat ASSURE, yang meliputi:

- 1) *Analyze learners* yang artinya menganalisis karakteristik siswa. Karakteristik dari siswa yang dapat dianalisis dalam kaitannya dengan tujuan pengembangan media pembelajaran antara lain karakteristik umum seperti tingkat pendidikan dan karakteristik khusus seperti pengetahuan, sikap, keterampilan siswa.
- 2) *State objectives* yang artinya menentukan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dapat diperoleh dari penilaian terhadap kebutuhan, mengutip dari panduan kurikulum, atau dikembangkan sendiri oleh guru.
- 3) *Select media and materials* yang artinya pemilihan materi dan media. Pada tahap ini ada tiga pilihan yaitu memilih bahan-bahan yang tersedia, memodifikasi bahan-bahan yang ada, atau mendesain bahan-bahan baru.
- 4) *Utilize material* yang artinya penerapan media. Setelah bahan- bahan dan materi telah disusun menjadi sebuah media, maka saatnya media tersebut diterapkan kepada siswa untuk kegiatan pembelajaran.

- 5) *Require learner performance* yang artinya penilaian respon siswa. Setelah dilakukan penerapan media kepada siswa, guru atau perancang media melakukan penilaian terhadap respon siswa selama menggunakan media tersebut.
- 6) *Evaluate/revise* yang artinya evaluasi dan revisi. Dari serangkaian tahapan pengembangan, tahap terakhir yaitu evaluasi terhadap kekurangan media. Sebelum media direproduksi media di revisi untuk menghasilkan media yang sempurna yang layak untuk digunakan.

Berdasarkan beberapa langkah pengembangan media pembelajaran yang telah dijelaskan sebelumnya, secara garis besar pengembangan media pembelajaran dilakukan melalui langkah yaitu: analisis kebutuhan, mengembangkan desain, dan evaluasi produk. Langkah-langkah tersebut dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peneliti.

4. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo & Jasmadi, 2008: 40). Pengertian ini menggambarkan bahwa suatu bahan ajar hendaknya dirancang dan ditulis dengan kaidah instruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.

Dampak positif dari bahan ajar adalah guru akan mempunyai lebih banyak waktu untuk membimbing siswa dalam proses pembelajaran, membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru dari segala sumber atau referensi yang digunakan dalam bahan ajar, dan peranan guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan menjadi berkurang (Widodo & Jasmadi, 2008: 40).

Dalam hal ini, kemampuan guru dalam merancang atau menyusun bahan ajar menjadi hal yang sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Bahan ajar juga dapat diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan siswa dapat belajar dengan dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Ika Lestari, 2013: 1). Dengan adanya bahan ajar, guru akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

Bahan ajar tidak saja memuat materi tentang pengetahuan tetapi juga berisi tentang keterampilan dan sikap yang perlu dipelajari siswa untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Ketiga kompetensi tertuang dalam sebuah bahan ajar.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan bahan ajar adalah seperangkat materi pembelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan (dalam hal ini adalah silabus mata pelajaran) dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan.

b. Karakteristik Bahan Ajar

Menurut Widodo & Jasmadi (2013: 50) Bahan ajar memiliki beberapa karakteristik, yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Pertama, *self instructional* yaitu bahan ajar dapat membuat siswa mampu membelajarkan dirinya sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka di dalam bahan ajar harus terdapat tujuan yang dirumuskan dengan jelas, baik tujuan akhir maupun tujuan antara. Selain itu, dengan bahan ajar akan menumbuhkan siswa belajar dengan tuntas dengan memberikan materi pelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit atau kegiatan-kegiatan yang lebih spesifik. Kedua, *self contained* yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh. Ketiga, *stand alone* (berdiri sendiri) yaitu bahan ajar yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajara lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Keempat, *adaptive* yaitu bahan ajar yang hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Kelima, *user friendly* yaitu setiap instruksi atau paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan dalam merespons dan mengakses sesuai dengan keinginan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan bahan ajar yang mampu membuat siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan dalam proses pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Memberikan contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran.

- 2) Memberikan kemungkinan bagi bagi siswa untuk memberikan umpan balik atau mengukur penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan memberikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya.
- 3) Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan siswa.
- 4) Bahan ajar yang digunakan cukup sederhana karena siswa hanya berhadapan dengan bahan ajar ketika belajar secara mandiri.

Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Sebuah bahan ajar yang baik harus mencakup petunjuk belajar (petunjuk guru dan siswa), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja dapat berupa lembar kerja, dan evaluasi.

a. Jenis-jenis Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki beragam jenis, ada yang cetak maupun non cetak. Bahan ajar cetak yang sering dijumpai antara lain berupa *handout*, buku, modul, brosur dan lembar kerja siswa. *Handout* adalah "segala sesuatu" yang diberikan kepada peserta didik ketika mengikuti kegiatan pembelajaran. Jadi, *handout* dibuat dengan tujuan untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi peserta didik. Ada juga yang mengartikan *handout* sebagai bahan tertulis yang disiapkan untuk memperkaya pengetahuan peserta didik (Prastowo, 2011: 79). Guru dapat membuat *handout* dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh siswa.

Buku sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tulisan. Contohnya adalah buku teks pelajaran karena buku pelajaran disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku (Prastowo, 2011: 166). Buku disusun dengan menggunakan bahasa yang sederhana, menarik, dilengkapi gambar, keterangan, isi buku, dan daftar pustaka. Buku akan sangat membantu guru dan siswa dalam mendalami ilmu pengetahuan sesuai dengan mata pelajaran masing-masing.

Modul merupakan bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar dengan mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Oleh karena itu, modul harus berisi tentang petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi materi pelajaran, informasi pendukung, latihan soal, petunjuk kerja, dan evaluasi (Prastowo, 2011: 104-105). Dengan pemberian modul, siswa dapat belajar mandiri tanpa harus dibantu guru. Siswa yang memiliki kecepatan belajar rendah dapat berkali-kali mempelajari setiap kegiatan belajar tanpa batasan waktu, sedangkan siswa yang memiliki kecepatan belajar tinggi akan lebih cepat mempelajari satu kompetensi dasar.

Lembar kerja siswa (LKS) adalah materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa, sehingga siswa diharapkan dapat mempelajari materi tersebut secara mandiri. Di dalam LKS, siswa akan mendapatkan materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, siswa juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan dan pada saat yang bersamaan siswa diberikan materi serta tugas yang berkaitan dengan materi tersebut (Prastowo, 2011: 204).

Sedangkan bahan ajar non cetak meliputi bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*. Bahan ajar pandang dengar (audio visual) seperti video *compact disk* dan film. Bahan ajar multimedia interaktif seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*) dan bahan ajar berbasis web.

b. Fungsi bahan Ajar

Secara garis besar, fungsi bahan ajar bagi guru adalah untuk mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran sekaligus merupakan substansi kompetensi yang harusnya diajarkan kepada siswa. Sedangkan bagi siswa akan menjadi pedoman dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari. Bahan ajar juga berfungsi sebagai alat evaluasi pencapaian hasil belajar. Bahan ajar yang baik sekurang-kurangnya mencakup petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi pelajaran, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi (Ika Lestari, 2013: 7).

Ketika sebuah bahan ajar telah dibuat dengan kaidah yang tepat, guru akan dengan mudah mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, di dalamnya akan ada beberapa kompetensi yang harus diajarkan kepada siswa. Selain itu dari segi siswa, dengan adanya bahan ajar akan lebih tahu kompetensi apa saja yang akan dikuasai selama program pembelajaran sedang berlangsung.

Karakteristik siswa yang berbeda berbagai latar belakang akan sangat terbantu dengan adanya bahan ajar, karena dapat dipelajari sesuai dengan kemampuan yang dimiliki sekaligus sebagai alat evaluasi penguasaan hasil

belajar karena setiap kegiatan belajar dalam bahan ajar akan selalu dilengkapi dengan evaluasi guna mengukur penguasaan kompetensi per tujuan pembelajaran. Ketika siswa telah memperoleh nilai yang baik untuk satu kegiatan belajar maka dapat berlanjut ke kegiatan belajar berikutnya.

Berdasarkan strategi pembelajaran yang digunakan, fungsi bahan dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu fungsi dalam pembelajaran klasikal, pembelajaran individual, dan pembelajaran kelompok (Prastowo, 2011: 25-26).

1) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal, antara lain:

- a) Sebagai satu-satunya sumber informasi serta pengawas dan pengendali proses pembelajaran (dalam hal ini, siswa bersifat pasif dan belajar sesuai kecepatan siswa dalam belajar).
- b) Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan.

2) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual, antara lain:

- a) Sebagai media utama dalam proses pembelajaran.
- b) Sebagai alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses peserta didik dalam memperoleh informasi.
- c) Sebagai penunjang media pembelajaran individual lainnya.

3) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok, antara lain:

- a) Sebagai bahan yang terintegrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang latar belakang materi, informasi tentang peran orang-orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk tentang proses pembelajaran kelompoknya sendiri.

- b) Sebagai bahan pendukung bahan belajar utama, dan apabila dirancang sedemikian rupa, maka dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

c. Keunggulan dan Keterbatasan Bahan Ajar

Menurut Mulyasa (2006: 46-47), ada beberapa keunggulan dari bahan ajar di antaranya sebagai berikut:

- 1) Berfokus pada kemampuan individu siswa, karena pada hakikatnya siswa memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih tanggung jawab atas tindakan-tindakannya.
- 2) Adanya kontrol terhadap hasil belajar mengenai penggunaan standar kompetensi dalam setiap bahan ajar yang harus dicapai siswa.
- 3) Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga siswa dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperoleh.

Sedangkan keterbatasan dari penggunaan bahan ajar antara lain:

- 1) Penyusunan bahan ajar yang baik membutuhkan keahlian tertentu. Sukses atau gagalnya bahan ajar tergantung pada penyusunnya. Bahan ajar mungkin saja memuat tujuan dan alat ukur akan tetapi pengalaman belajar yang termuat di dalamnya tidak ditulis dengan baik atau tidak lengkap. Bahan ajar yang demikian kemungkinan besar akan ditolak oleh siswa, atau lebih parah lagi siswa harus berkonsultasi dengan fasilitator. Hal ini tentu saja menyimpang dari karakteristik utama sistem bahan ajar.
- 2) Sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap siswa menyelesaikan bahan ajar dalam waktu

yang berbeda-beda tergantung pada kecepatan dan kemampuan masing-masing.

- 3) Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar, pada umumnya cukup mahal, karena setiap siswa harus mencarinya sendiri. Berbeda dengan pembelajaran yang konvensional, sumber belajar seperti alat peraga dapat digunakan bersama-sama dalam pembelajaran.

5. Bahan Ajar berupa Modul

a. Pengertian Modul

Nana Sandjaya dan Ahmad Rivai yang dikutip dalam Sukiman (2012: 131) Modul adalah alat ukur yang lengkap. Modul adalah satu kesatuan program yang dapat mengukur tujuan. Modul dapat dipandang sebagai paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu guna keperluan belajar. Pada kenyataannya modul merupakan, jenis kesatuan kegiatan belajar yang terencana, dirancang untuk membantu para peserta didik secara individual dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya. Modul bisa dipandang sebagai paket program pembelajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan ajar, metode belajar, alat atau media serta sumber belajar, dan sistem evaluasinya.

Berdasarkan pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul adalah suatu unit bahan ajar yang dirancang secara khusus sehingga mudah dipelajari oleh peserta didik secara mandiri. Modul merupakan program pembelajaran yang utuh, disusun secara sistematis, mengacu pada tujuan pembelajaran yang jelas dan terukur.

Modul memuat tujuan pembelajaran, bahan dan kegiatan untuk mencapai tujuan serta evaluasi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran, modul biasanya digunakan sebagai bahan belajar mandiri.

Dengan tersedianya bahan ajar yang bervariasi, maka siswa akan mendapatkan manfaat yaitu, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Siswa akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

b. Fungsi Modul

Cece Wijaya yang dikutip dalam Sukiman (2012: 133) Sistem pengajaran modul dikembangkan di berbagai negara dengan maksud untuk mengatasi kelemahan-kelemahan sistem pengajaran tradisional. Melalui sistem pengajaran modul sangat dimungkinkan:

- 1) Adanya peningkatan motivasi belajar secara maksimal;
- 2) Adanya peningkatan kreativitas guru dalam mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan pelayanan individual yang lebih mantap;
- 3) Dapatnya mewujudkan prinsip maju berkelanjutan secara tidak terbatas; dan
- 4) Dapatnya mewujudkan belajar yang lebih berkonsentrasi.

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat diyakini bahwa pembelajaran bermodul secara efektif akan dapat mengubah konsepsi siswa menuju konsep ilmiah, sehingga pada gilirannya hasil belajar mereka dapat ditingkatkan seoptimal mungkin baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Pembelajaran

bermodul di yakini dapat mengatasi kelemahan sistem pengajaran tradisional, meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan kreatifitas pelatih dalam mempersiapkan pembelajaran individual, mewujudkan prinsip maju berkelanjutan serta mewujudkan belajar yang berkonsentrasi.

Pembelajaran dengan penerapan modul akan memperoleh keuntungan diantaranya (Indriyanti dan Susilowati, 2010):

- 1) Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- 2) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- 3) Siswa mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya.
- 4) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester
- 5) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

c. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi penggunaannya, modul harus mencakup beberapa karakteristik tertentu. Sukiman (2012: 133-135) mengemukakan karakteristik untuk pengembangan modul antara lain sebagai berikut:

Pertama, *Self instructional* Melalui modul, peserta didik mampu belajar mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, modul harus:

- 1) Merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas;

- 2) Mengemas materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara tuntas;
- 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi pendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- 4) Menyajikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan peserta didik memberikan respons dan mengukur penguasaannya;
- 5) Kontekstual, yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta didik;
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
- 7) Menyajikan rangkuman materi pembelajaran;
- 8) Menyajikan instrumen penilaian (*assessment*), yang memungkinkan peserta didik melakukan *self assesment*;
- 9) Menyajikan umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- 10) Menyediakan informasi tentang rujukan (*referensi*) yang mendukung materi didik.

Kedua, *self contained*. Seluruh materi pembelajaran dari satu unit standar kompetensi dan kompetensi dasar yang dipelajari terdapat didalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran karena materi dikemas dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi hal ini harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan kompleksitas kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik.

Ketiga, *stand alone*. Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak harus menggunakan media lain untuk mempelajari materi pelajaran. Jika peserta didik masih harus menggunakan media lain dan tergantung pada media lain selain modul yang digunakan, modul tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

Keempat, yaitu *adaptive*. Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan memperhatikan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul hendaknya tetap *up to date*.

Kelima, adalah *user friendly*. Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau mudah digunakan oleh peserta didik. Setiap instruksi dan informasi yang diberikan bersifat mempermudah peserta didik. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan penggunaan istilah yang umum merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

d. Prinsip Pengajaran Modul

Modul harus disesuaikan dengan minat, perhatian, dan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu penyusunan modul perlu memperhatikan prinsip-prinsip penyusunan modul. Cece wijaya,dkk yang dikutip dalam Sukiman (2012: 135) mengemukakan prinsip-prinsip penyusunan modul adalah sebagai berikut:

- 1) Modul disusun sebaiknya menurut prosedur pengembangan sistem instruksional (PPSI).
- 2) Modul disusun hendaknya berdasarkan atas tujuan-tujuan pembelajaran yang jelas dan khusus.

- 3) Penyusunan modul harus lengkap dan dapat mewujudkan kesatuan bulat antara jenis-jenis kegiatan yang harus ditempuh.
- 4) Bahan modul harus menarik dan selalu merangsang peserta didik untuk berpikir.
- 5) Modul harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan yujuan.
- 6) Waktu mengerjakan modul sebaiknya berkisar antara 4 sampai 8 jam pelajaran.
- 7) Modul harus sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik, dan modul memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikannya secara individu.

Prinsip lainnya dikemukakan oleh James D. Russell yang dikutip dalam Sukiman (2012: 135-137):

- 4) Modul menggunakan paket instruksional mandiri, artinya dapat dipelajari secara perseorangan atau kelompok yang sebaya melalui pengalaman belajar multi sensoris dengan keterlibatan peserta didik secara maksimal.
- 5) Modul, dalam batas normal, sangat sesuai dengan perbedaan individu, sekalipun tidak memungkinkan guru dapat meladeni secara simultan semua kebutuhan setiap peserta didik. Namun upaya yang dilakukan melalui sistem modul dapat menjangkau perpaduan semua kebutuhan yang ada pada setiap peserta didik, sebab modul dapat disusun secara beraneka ragam menurut tipe-tipe pengenalan individu seperti modul visual, audiktif, dan motorik.

- 6) Modul disusun atas dasar tujuan instruksional khusus (TIK). Akibat khusus TIK-nya, maka modul sangat realistis, dapat dijangkau oleh setiap peserta didik yang mempelajarinya dengan segala karakteristik yang dimilikinya.
- 7) Modul mengandung konsep asosiasi, struktur, dan urutan pengetahuan. Sebagaimana dikemukakan oleh pakar psikologi asosiasi bahwa pengetahuan yang tersimpan dalam otak (*mind*) manusia, berasosiasi dalam struktur tertentu serta berurutan satu sama lain. Manusia yang sedang berfikir pada hakikatnya menghubungkan-hubungkan bagian-bagian pengetahuan dalam struktur tertentu secara berurutan sesuai dengan bagian-bagian pengetahuan yang berkaitan satu sama lain. Berdasarkan konsep ini modul disusun menurut urutan materi pelajaran yang bertautan satu sama lain dalam struktur pengetahuan tertentu. Karena itulah, maka modul dapat dengan mudah dipelajari oleh setiap peserta didik yang mempelajarinya sebab disusun berdasarkan urutan logis dan psikologis, diurutkan melalui dari yang mudah sampai yang sulit, dari yang sederhana sampai yang rumit.
- 8) Modul menggunakan variasi alat dan media. Misalnya, media cetak, visual, proyeksi, video, audio, dan lingkungan yang relevan.
- 9) Modul memerankan peserta didik aktif berpartisipasi dalam belajar. Dalam modul siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan kegiatan mendengar, membaca, memecahkan masalah, memadukan kalimat, dan semua kegiatan yang bersifat mendalami dan memantapkan perolehan hasil belajar (*skinner*).

- 10) Modul selalu mendorong peserta didik untuk melakukan pemantapan respons belajar tertentu. Pemantapan (*reinforcement*) adalah upaya mendalami pengetahuan melalui penggunaan variasi metode dan media sehingga pengetahuan, sikap, dan ketrampilan yang diraihinya menjadi lebih kuat kedudukannya dalam jiwa seseorang.
- 11) Modul menggunakan strategi penilaian tentang penguasaan pengetahuan secara tuntas. Modul harus dipelajari ulang jika hasilnya masih kurang. Standar ketercapaian pengetahuan oleh peserta didik minimal ditandai oleh perolehan angka 7,5 atau 75. Jika peserta didik mencapai angka hasil belajar di bawah itu maka peserta didik harus mempelajari ulang bagian-bagian modul yang belum dikuasainya, sehubungan dengan perolehan angka minimal itu.

e. Model Pengembangan Modul

Model adalah sesuatu yang dapat menunjukkan suatu konsep yang menggambarkan keadaan sebenarnya. Model adalah seperangkat prosedur yang berurutan untuk mewujudkan suatu proses. Model merupakan replikasi dari aslinya. Model pengembangan modul merupakan seperangkat prosedur yang dilakukan secara berurutan untuk melaksanakan pengembangan sistem pembelajaran modul (Indriyanti dan Susilowati, 2010).

Dalam mengembangkan modul diperlukan prosedur tertentu yang sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai, struktur isi pembelajaran yang jelas, dan memenuhi kriteria yang berlaku bagi pengembangan pembelajaran. Ada lima kriteria dalam pengembangan modul dalam (Indriyanti dan Susilowati, 2010), yaitu:

- 1) Membantu siswa menyiapkan belajar mandiri,
- 2) Memiliki rencana kegiatan pembelajaran yang dapat direspon secara maksimal,
- 3) Memuat isi pembelajaran yang lengkap dan mampu memberikan kesempatan belajar kepada siswa,
- 4) Dapat memonitor kegiatan belajar siswa, dan
- 5) Dapat memberikan saran dan petunjuk serta informasi balikan tingkat kemajuan belajar siswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut, pengembangan modul harus mengikuti langkah-langkah yang sistematis. Langkah-langkah tersebut adalah:

- 1) Analisis tujuan dan karakteristik isi bidang studi,
- 2) Analisis sumber belajar,
- 3) Analisis karakteristik pembelajar,
- 4) Menetapkan sasaran dan isi pembelajaran,
- 5) Menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran,
- 6) Menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran,
- 7) Menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran, dan
- 8) Pengembangan prosedur pengukuran hasil pembelajaran.

Langkah- langkah 1), 2), 3), dan 4) merupakan langkah analisis kondisi pembelajaran, langkah-langkah 5), 6), dan 7) merupakan langkah pengembangan, dan langkah 8) merupakan langkah pengukuran hasil pembelajaran (Indriyanti dan Susilowati, 2010).

f. Sistematika penulisan modul

Dalam penulisan modul, yang harus menjadi perhatian utama adalah peserta didik. Dengan demikian, Sukiman (2012: 137-138) mengemukakan dalam merencanakan modul perlu disiapkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Pembuatan *outline* modul yang akan disusun dalam rangka memberikan kerangka penulisan modul dan dapat digunakan untuk kedalam materi modul dalam setiap jenjang diklat.
- 2) Petunjuk yang harus dilakukan peserta didik dalam mempelajari modul.
- 3) Materi pelajaran yang lalu sebagai pemantapan, terutama yang berkaitan dengan materi yang akan diberikan.
- 4) Nasihat bagaimana cara belajar memanfaatkan waktu yang tersedia dengan lebih efektif.
- 5) Tujuan/kompetensi dan materi pelajaran yang akan dipelajari peserta didik.
- 6) Penjelasan materi baru yang disajikan bagi peserta didik.
- 7) Petunjuk pemecahan masalah untuk membantu memahami materi yang disajikan.
- 8) Motivasi bagi peserta didik agar senantiasa aktif dalam belajar.
- 9) Contoh, latihan, dan kegiatan yang mendukung materi
- 10) Tugas dan umpan balik yang dapat mengukur keberhasilan penguasaan materi.
- 11) Kesimpulan modul yang akan dipelajari berikutnya.

Dalam praktik penulisan modul untuk peserta didik terdapat berbagai ragam sistematika penulisan. Namun umumnya sistematika modul mencakup lima bagian: bagian pendahuluan, kegiatan belajar, evaluasi, kunci jawaban, glosarium serta daftar pustaka. Bagian pendahuluan antara lain :

- Latar belakang
- Diskripsi singkat modul
- Manfaat atau Relevansi
- Standar kompetensi
- Tujuan instruksional/SK/KD

- Peta konsep
- Petunjuk penggunaan modul

Bagian kegiatan belajar berisi tentang pembahasan materi modul sesuai dengan tuntunan isi kurikulum atau silabus mata pelajaran. Setiap kegiatan belajar meliputi: Rumusan kompetensi dasar (KD) dan indicator, Materi Pokok, Uraian materi berupa penjelasan, contoh dan ilustrasi-ilustrasi, Rangkuman, Tugas/Latihan, Tugas Mandiri, Kunci Jawaban, Umpan balik (*feedback*).

Evaluasi berisi soal-soal untuk mengukur penguasaan peserta didik setelah mereka mempelajari keseluruhan isi modul. Setelah mengerjakan soal-soal tersebut, mereka langsung dapat mencocokkan jawaban mereka dengan kunci jawaban yang tersedia dan sekaligus menganalisis tingkat penguasaan mereka. Di bagian akhir modul biasanya dilengkapi dengan glosarium dan daftar pustaka. Glosarium adalah daftar kata-kata yang dipandang sulit beserta penjelasan. Dengan adanya glosarium ini diharapkan peserta didik betul-betul dapat belajar secara mandiri (Sukiman, 2012: 139).

6. Mesin Bubut CNC TU-2A

a. Pengertian Mesin CNC

Mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan dengan menggunakan kode angka dan huruf). (Team Teaching CNC, 2001: 1). Sedangkan menurut Emrizal (2007: 1) mendefinisikan mesin CNC (Computer Numerical Control) adalah suatu mesin atau perangkat mesin yang dikendalikan oleh computer dengan menggunakan Bahasa numerik. Bahasa numerik merupakan perintah dalam bentuk huruf dan angka yang distandarkan. Senada dengan (Widarto, 2008: 311) yang menyatakan bahwa secara garis

besar pengertian mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh computer dengan menggunakan Bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf). Sebagai contoh pada layar monitor mesin kita tulis M03, maka spindel mesin akan berputar, dan apabila kita tulis M05 maka spindel akan berhenti. Mesin bubut CNC TU-2A mempunyai gerakan dasar ke arah melintang dan memanjang dengan sistem koordinat sumbu x dan sumbu z.

b. Jenis-jenis Mesin Bubut

Mesin Bubut CNC secara garis besar dapat digolongkan menjadi dua, yaitu :

- 1) Mesin Bubut CNC *Training Unit* (CNC TU)
- 2) Mesin Bubut CNC *Production Unit* (CNC PU)

Kedua mesin tersebut mempunyai prinsip kerja yang sama, akan tetapi yang membedakan kedua tipe mesin tersebut adalah penggunaannya di lapangan. Mesin CNC TU dipergunakan untuk pelatihan dasar pemrograman dan pengoperasian CNC yang dilengkapi dengan EPS (*External Programing Sistem*). Mesin CNC jenis *Training Unit* hanya mampu dipergunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan dengan bahan yang relatif lunak. Sedangkan Mesin CNC PU dipergunakan untuk produksi massal, sehingga mesin ini dilengkapi dengan assesoris tambahan seperti sistem pembuka otomatis yang menerapkan prinsip kerja hidrolis, pembuangan tatal, dan sebagainya. Gerakan Mesin Bubut CNC dikontrol oleh komputer, sehingga semua gerakan yang berjalan sesuai dengan program yang diberikan, keuntungan dari sistem ini adalah memungkinkan mesin untuk diperintah mengulang gerakan yang sama

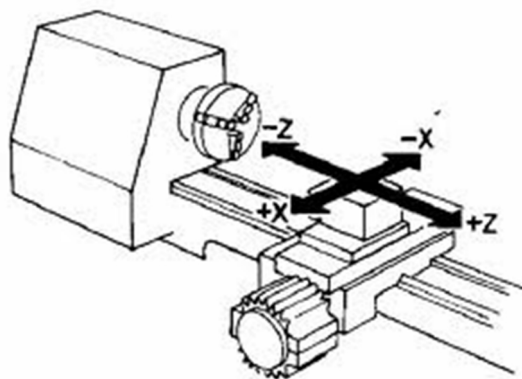
secara terus menerus dengan tingkat ketelitian yang sama pula (Team Teaching CNC, 2001: 2).

c. Prinsip kerja Mesin Bubut CNC TU-2A

Mesin Bubut CNC TU-2A mempunyai prinsip gerakan dasar seperti halnya Mesin Bubut konvensional yaitu gerakan ke arah melintang dan horizontal dengan sistem koordinat sumbu X dan Z. Prinsip kerja Mesin Bubut CNC TU-2A juga sama dengan Mesin Bubut konvensional yaitu benda kerja yang dipasang pada cekam bergerak sedangkan alat potong diam.

Untuk arah gerakan pada Mesin Bubut diberi lambang sebagai berikut :

- 1) Sumbu X untuk arah gerakan melintang tegak lurus terhadap sumbu putar.
- 2) Sumbu Z untuk arah gerakan memanjang yang sejajar sumbu putar.



Gambar 1. Mekanisme arah gerakan mesin bubut

d. Bagian utama Mesin Bubut CNC TU-2A

1) Bagian-bagian Mekanik

a) Motor utama

Motor utama berfungsi menggerakkan sumbu utama/ benda kerja.

Motor ini digerakkan oleh motor arus searah magnet permanen, dengan jenjang putaran 1 : 7. Jenjang putaran 600 – 700 rpm. Motor dilindungi

dari *over load* dengan cara membatasi arus yang masuk maksimum 4A. Jika terjadi kelebihan beban, dapat menyebabkan motor terbakar.

b) Penggerak eretan/Step motor

Eretan pada mesin CNC TU-2A digerakkan oleh step motor (motor langkah). Seperti namanya, putaran motor ini dibagi dalam langkah-langkah. Satu putaran pada motor compact 5 CNC terbagi dalam 72 langkah. Ini berarti setiap langkah membentuk sudut putar 5° .



Gambar 2. Penggerak eretan/Step motor

c) Pemegang pahat

Pemegang pahat dapat dipasang didepan atau dibelakang eretan melintang. Penampang pahat yang dapat dipasang maksimum 12 x 12 mm.



Gambar 3. Pemegang pahat

d) Kepala lepas

Kepala lepas berfungsi sebagai pendukung benda kerja dengan menggunakan senter. Pada keadaan tertentu dapat juga untuk pekerjaan pengeboran. Bor yang dapat digunakan maksimum \varnothing 8 mm. Jika lebih besar dari itu harus menggunakan pemegang.



Gambar 4. Kepala lepas

e) Cekam

Cekam (*chuck*) terpasang pada poros *spindle* dan berfungsi untuk memegang/menjepit benda kerja. Jenjang putaran cekam berkisar antara 50 s.d. 3200 rpm dan dapat diatur menjadi 6 tingkat kecepatan transmisi penggerak.



Gambar 5. Cekam

f) Meja mesin (*Slidding bed*)

Meja mesin berfungsi sebagai papan luncur gerakan dari eretan mesin. Untuk itu kebersihannya harus selalu dijaga karena kerusakan dari permukaan meja mesin akan sangat mempengaruhi hasil benda kerja. Untuk itu, setiap selesai bekerja harus dibersihkan dan diberi pelumas.

g) Revolver pahat

Revolver adalah pemegang pahat yang dapat berputar. Pada revolver pahat TU-2A dapat dipasang 3 pahat untuk pengerjaan luar dan 3 pahat untuk pengerjaan dalam secara bersamaan, termasuk bor.



Gambar 6. Revolver pahat

2) Bagian pengendali/kontrol

Bagian kontrol/pengendali merupakan bok kontrol mesin CNC yang berisi tombol-tombol dan saklar yang dilengkapi dengan monitor. Pada bok kontrol merupakan unsur layanan langsung berhubungan dengan operator.

7. Karakteristik Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC

Karakteristik mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC adalah banyak siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC merupakan mata pelajaran yang sulit sehingga ketika mengikuti pelajaran siswa cenderung tidak memperhatikan. Selain itu mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC juga bersifat pemahaman bukan hafalan oleh karena itu siswa membutuhkan media untuk membantu memahami materi yang diajarkan oleh guru.

Dari karakteristik diatas penulis mengembangkan media modul untuk mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC agar mampu menunjang proses pembelajaran. Modul ini merupakan panduan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kompetensi dalam bekerja dengan menggunakan mesin bubut CNC. Kompetensi ini merupakan gabungan beberapa kompetensi dasar diantaranya: Mengidentifikasi Mesin Bubut CNC, Mengidentifikasi Parameter Pemotongan Mesin Bubut CNC, Instruksi Pemograman Mesin Bubut CNC, Menerapkan Teknik Pemograman Mesin Bubut CNC, Membuat Program Mesin Bubut CNC, dan Menjalankan Program Mesin Bubut CNC. Selain kompetensi dasar modul ini memiliki berbagai macam latihan soal yang akan menambah pemahaman siswa tentang mesin CNC TU-2A.

B. Hasil penelitian yang relevan

Hasil penelitian relevan sebelumnya yang sesuai dengan penelitian ini adalah

2. Penelitian yang dilakukan oleh Achmad Sofyan Sholeh (2011) tentang "Pengembangan Modul Pada Mata Pelajaran CNC Dasar Kelas XI Di SMK

Muhammadiyah 3 Yogyakarta". Dari hasil penelitian pengembangan modul CNC TU-2A adalah layak untuk digunakan, hal ini dapat dilihat dari validasi ahli materi yang ditinjau pada aspek isi materi dan strategi pembelajaran yang secara umum masuk dalam kriteria "Sangat baik" dengan nilai rata-rata 4,42. Validasi ahli media ditinjau dari aspek komunikasi, desain teknis dan format tampilan secara umum masuk dalam kriteria "Sangat baik" dengan nilai rata-rata 4,53. Uji coba kelompok kecil mencakup aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran secara umum masuk dalam kriteria "Baik" dengan nilai rata-rata 3,45. Uji coba kelompok besar mencakup aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran secara umum masuk dalam kriteria "Baik" dengan nilai rata-rata 3,73. Setelah modul divalidasi kemudian modul diuji efektivitasnya. Tes yang dilakukan adalah pre-test dan post-test. Rata-rata nilai hasil pre-test adalah 56, sedangkan untuk post-test rata-ratanya adalah 67,79. Jadi terdapat perbedaan secara signifikan antara prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Sehingga modul tersebut efektif untuk digunakan dalam pembelajaran CNC Dasar di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Fendi Tri Wibowo (2013) tentang "Pengembangan Modul Pembelajaran Kompetensi Pemesinan Bubut CNC Untuk Siswa SMK". Dari hasil penelitian ini adalah media pembelajaran yang dihasilkan berupa produk berbentuk modul mata pelajaran mengeset dan memprogram mesin CNC Dasar. Uji kelayakan terhadap modul pembelajaran mengeset dan memprogram CNC yang dikembangkan, menurut penilaian

dosen ahli materi memperoleh skor rata-rata keseluruhan sebesar 4,53 dengan kriteria penilaian sangat baik, guru Program Studi Teknik Pemesinan sebagai ahli materi memperoleh rata-rata skor keseluruhan 4,46 dengan kriteria penilaian sangat baik, dari ahli media memperoleh rata-rata skor keseluruhan 4,05 dengan kriteria penilaian baik, dan dari uji lapangan memperoleh rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,35 dengan kriteria penilaian sangat baik. Standar kelayakan modul apabila skor rata-rata keseluruhan tidak kurang dari standar minimal yaitu baik. Modul meningkatkan keefektifan pembelajaran mengeset dan memprogram mesin CNC Dasar.

C. Kerangka pikir

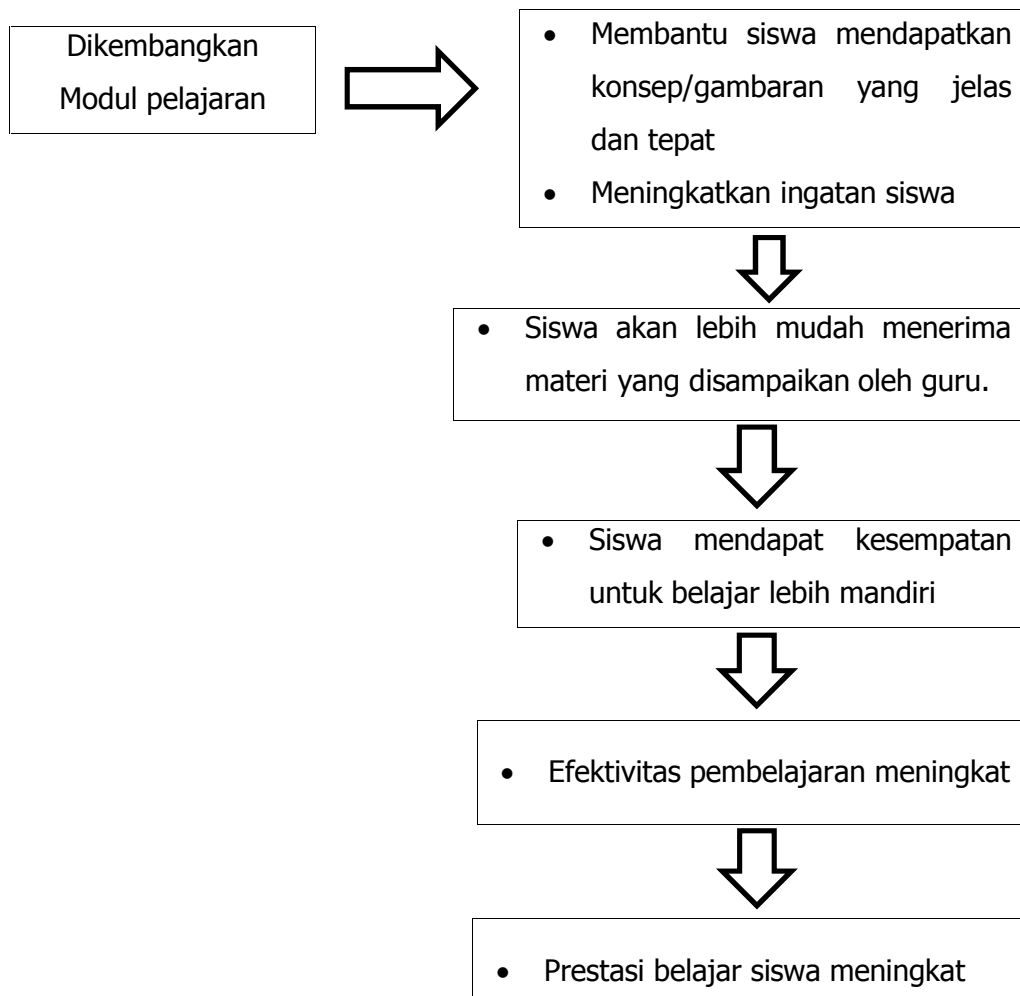
Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan manusia yang harus dipenuhi. Karena dengan pendidikan manusia dapat memperoleh ketrampilan dan ilmu pengetahuan sebagai bekal hidup dimasa depan. Untuk memperoleh ketrampilan dan ilmu pengetahuan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu caranya yaitu melalui pembelajaran, dimana pembelajaran dapat diartikan sebagai kegiatan yang ditunjuk untuk membelajarkan siswa.

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajarnya. Untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal di perlukan berbagi faktor yang mendukung. Diantaranya kurikulum, metode belajar, serta sarana dan prasarana yang mendukung proses belajar mengajar di sekolah. Sarana dan prasarana dalam hal ini dapat berupa sumber-sumber belajar. Sumber belajar itu dapat berupa media/alat bantu belajar serta bahan baku penunjang. Dalam proses belajar dan mengajar apabila seorang guru menggunakan media

pembelajaran sebagai alat bantu mengajar, dan dapat berkomunikasi dengan baik pada saat menyajikan pelajaran, siswa akan lebih mudah menerima materi yang disampaikan oleh guru.

Dalam hal ini modul merupakan salah satu media pembelajaran yang diharapkan untuk mempermudah dan memperkaya materi suatu pelajaran/bidang studi yang disampaikan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar serta dapat membantu dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat divisualisasikan dalam bentuk bagan berikut :



Gambar 7. Kerangka pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses pengembangan modul CNC Dasar TU-2A untuk kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang?
2. Bagaimanakah hasil uji kelayakan modul CNC Dasar TU-2A untuk kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 1 Magelang?
3. Bagaimana efektivitas modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pengembangan media (*Research & Development*). Metode pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2015: 164). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menguji keefektifan tersebut. (Sugiyono, 2015: 407).

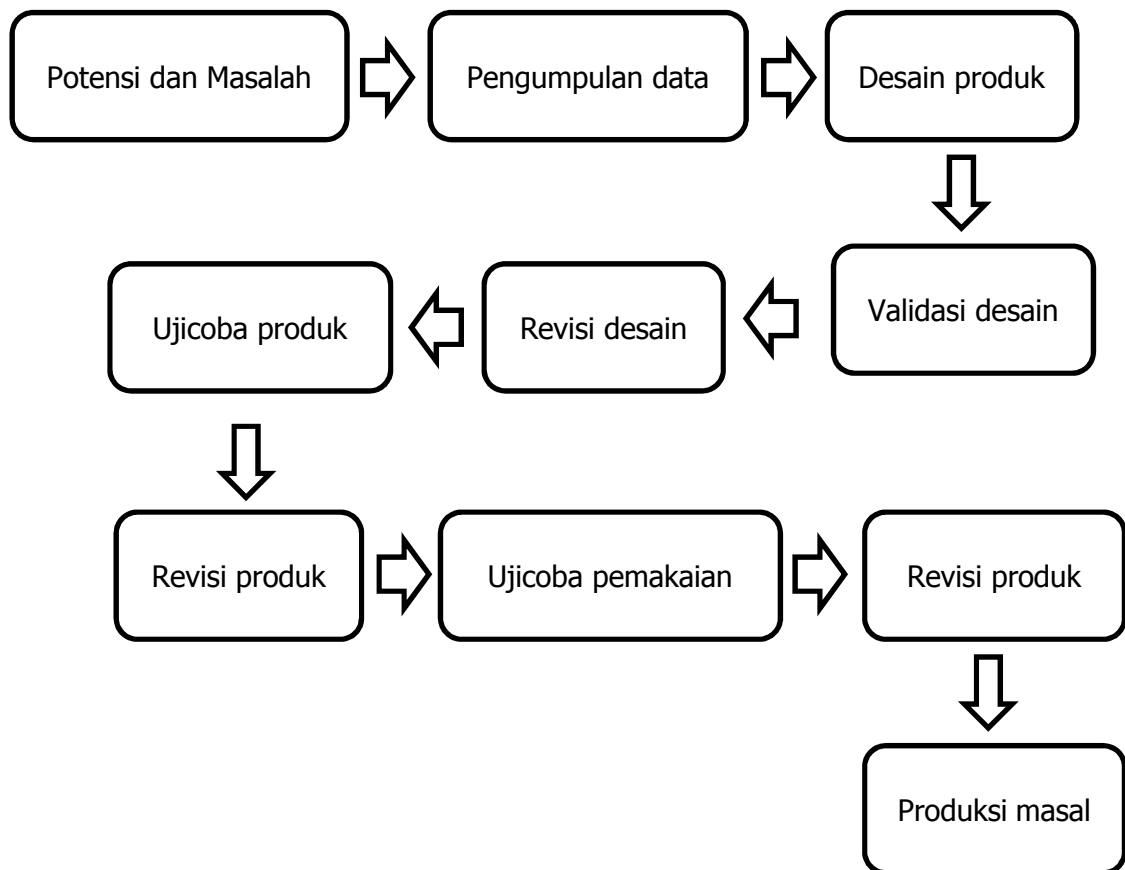
Jenis penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada metode penelitian yang dikembangkan oleh Borg & Gall dan Sugiyono. Prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama yaitu (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan utama disebut sebagai fungsi pengembangan, sedangkan tujuan kedua disebut sebagai fungsi validasi.

Menurut Borg & Gall yang dikutip oleh Sukmadinata (2015: 169) ada sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian pengembangan yaitu:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*).
2. Perencanaan (*planning*).
3. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*).
4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*).
5. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*).
6. Uji coba lapangan (*main field testing*).

7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*).
8. Uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*).
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
10. Desiminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2015: 409) :



Gambar 8. Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R & D).

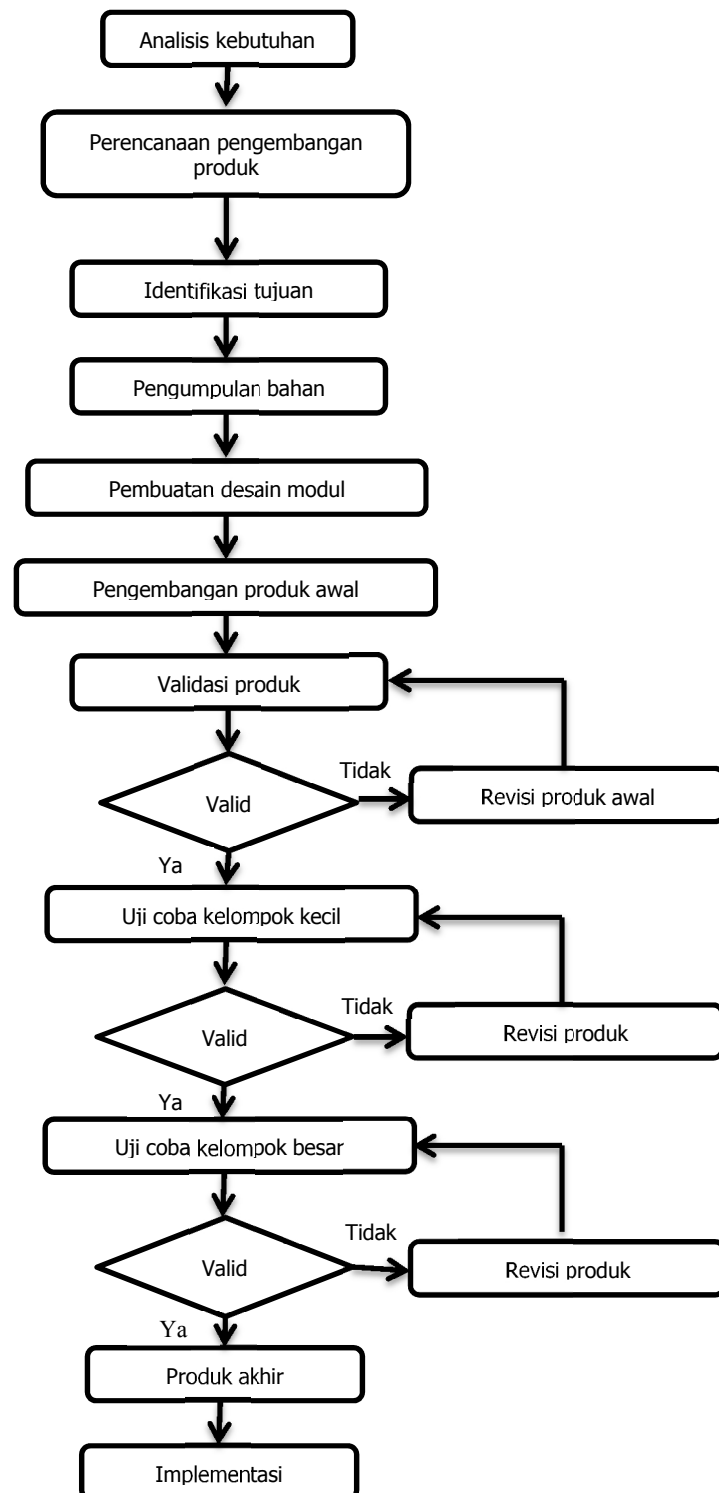
B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang ditempuh untuk membuat modul CNC

Dasar TU-2A dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kebutuhan
2. Perencanaan pengembangan, meliputi:
 - a. Identifikasi tujuan
3. Pengumpulan bahan, meliputi:
 - a. Pembuatan dan pengumpulan materi.
 - b. Pembuatan dan pengumpulan gambar.
 - c. Pembuatan dan pengumpulan contoh soal.
4. Pembuatan desain modul
5. Pengembangan produk awal
6. Validasi ahli materi dan media
7. Analisis dan revisi
8. Uji coba kelompok kecil
9. Analisis dan revisi
10. Uji coba kelompok besar
11. Analisis dan revisi
12. Produk akhir
13. Implementasi

Langkah-langkah penelitian pengembangan yang dilakukan secara terperinci dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 9. Langkah-langkah pengembangan Modul CNC Dasar TU-2A

C. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan responden para ahli dalam bidang yang terkait dengan produk yang dikembangkan. Validasi ahli digunakan untuk merevisi produk awal sehingga diperoleh masukan untuk perbaikan awal. Responden ahli pada penelitian pengembangan modul CNC TU-2A Dasar meliputi ahli materi dan ahli media pembelajaran. Lingkup validasi ahli materi meliputi, (1) isi materi dan (2) strategi pembelajaran. Sedangkan lingkup validasi ahli media meliputi, (1) komunikasi, (2) desain teknis, dan (3) format tampilan.

D. Uji Coba Produk

1. Produk yang di uji coba

Obyek penelitian adalah pengembangan media pembelajaran berbentuk modul sebagai media pembelajaran mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC. Selanjutnya media pembelajaran berbentuk modul di cetak dalam bentuk buku.

2. Subjek uji coba

Subyek penelitian uji coba adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Sasaran penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC kelas XI dengan modul.

3. Pelaksanaan uji coba

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbentuk modul ini dilakukan di SMK N 1 Magelang semester genap 2015/2016.

4. Uji coba kelompok kecil

Dalam tahap ini, uji coba dilakukan terhadap 10 siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Pemilihan siswa dilakukan secara acak dengan

memperhatikan perbedaan kemampuan siswa (siswa berkemampuan tinggi, sedang, rendah). Uji coba kelompok kecil ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hambatan atau permasalahan awal yang muncul ketika produk tersebut digunakan. Data hasil uji coba kelompok kecil ini digunakan untuk merevisi produk sebelum digunakan pada uji coba kelompok besar.

5. Uji coba kelompok besar

Dalam tahap ini, uji coba dilakukan terhadap siswa kelas XI Teknik Pemesinan yang berjumlah 31 siswa di SMK N 1 Magelang. Data hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kualitas produk modul mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC.

E. Implementasi untuk Menguji Efektivitas Produk

Media yang sudah jadi kemudian di implementasikan kepada siswa untuk mengetahui perbedaan yang ditimbulkan dari pemakaian media pembelajaran ini. Dalam uji efektivitas produk ini, menggunakan desain *Pre-Experimental Design*. Menurut Sugiono (2015: 110), bentuk *Pre-Experimental Design* ada beberapa macam yaitu:

- a. *One-Shot Case Study*
- b. *One-Group Pretest – Post-test Design*
- c. *Intact-Group Comparison*

Dalam pelaksanaannya, peneliti menggunakan metode *pre-experimental design* nomor dua, yaitu *One-Group Pretest – Post-test Design*. Alasan memilih metode ini, karena subyek penelitian hanya satu kelas dengan melihat perbedaan prestasi sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* pembelajaran

dengan menggunakan modul CNC Dasar TU-2A. Kelas yang diteliti adalah kelas XI.



O1 X O2

Gambar 10. Desain eksperimen (*before-after*). (Sugiono, 2015: 111)

O1 = Nilai sebelum *treatment*

X = Perlakuan (*treatment*)

O2 = Nilai sesudah *treatment*

F. Jenis Data

Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif sebagai data pokok dan data kualitatif berupa saran dan masukan dari responden sebagai data tambahan. Data tersebut memberi gambaran mengenai kualitas produk yang dikembangkan:

- a. Data dari ahli materi: berupa kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi dan strategi pembelajaran.
- b. Data dari ahli media: berupa kualitas produk ditinjau dari aspek komunikasi, desain teknik, dan format tampilan.
- c. Data dari siswa digunakan untuk menganalisa aspek isi materi, efek strategi pembelajaran, komunikasi, desain teknis dan format tampilan.
- d. Data hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan dari pemakaian media pembelajaran ini pada prestasi siswa.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan wawancara (*interview*), kuesioner (angket), observasi (pengamatan). Pada penelitian ini teknik pengumpulan datanya menggunakan metode kuesioner (angket).

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk diberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan responden. Selain itu, kuesioner juga cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar. Kuesioner dapat berupa pertanyaan/pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos atau internet (Eko Putro Widoyoko, 2012: 33).

Sukandarrumidi (2006: 78) menyatakan bahwa teknis pengumpulan data dengan kuesioner terdapat asumsi/anggapan sebagai berikut:

1. Subjek, dalam hal ini responden (orang yang menerima daftar pertanyaan untuk diisi) adalah orang yang paling tahu tentang dirinya sendiri.
2. Apa yang dinyatakan oleh subjek adalah benar dan dapat dipercaya.
3. Interpretasi subjek tentang pertanyaan yang diajukan sama dengan yang dimaksudkan oleh peneliti.
4. Subjek menguasai dan mampu menjawab sendiri masalah yang dinyatakan.

Pada penelitian pengembangan produk berupa modul pembelajaran CNC Dasar TU-2A ini, digunakan kuesioner untuk menilai tingkat kelayakan dan tes untuk uji efektivitas produk yang dikembangkan.

1. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang disusun meliputi empat jenis sesuai peran dan posisi responden dalam pengembangan ini, instrumen tersebut adalah:

- a. Kuesioner untuk ahli materi
- b. Kuesioner untuk ahli media
- c. Kuesioner untuk siswa
- d. Tes (*pre-test* dan *post-test*)

2. Validitas Instrumen

- a. Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Materi

Instrumen yang digunakan ahli materi ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

(1) aspek isi materi dan (2) aspek strategi pembelajaran. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kisi-kisi kuesioner untuk Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Isi Materi	Relevansi materi dengan silabus	1
		Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa SMK	1
		Kejelasan materi pembelajaran	1
		Kebenaran materi	2
		Kesesuain dengan tujuan pembelajaran	1
		Ketepatan contoh gambar untuk kejelasan materi	1
2.	Strategi Pembelajaran	Daya dukung terhadap pembelajaran	1
		Kelengkapan materi	1
		Keruntutan penyajian materi	1
		Ketepatan penggunaan bahasa	1
		Kemudahan memahami materi	1
Jumlah			12

b. Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Media Pembelajaran

Instrumen untuk ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek-aspek sebagai berikut: (1) komunikasi, (2) design teknis dan (3) format tampilan. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media lihat Tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Kisi-kisi kuesioner untuk Ahli Media Pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Komunikasi	Kejelasan uraian materi	1
		Kemudahan dalam penggunaan	1
		Kejelasan informasi	1
		Penggunaan bahasa	1
		Ketepatan format penulisan	1
		Konsistensi kata, istilah dan kalimat	1
2.	Desain teknis	Keterbacaan teks	1
		Penggunaan warna	1
		Penggunaan gambar dan foto	1
		Kesesuaian layout dan tata letak	1
		Kesesuaian jenis huruf	1
		Kesesuaian Ukuran huruf	1
3.	Format Tampilan	Urutan penyajian	1
		Daya tarik	1
		Desain tampilan	1
Jumlah			15

c. Instrumen uji kelayakan untuk siswa

Instrumen penerapan media pada pembelajaran meliputi aspek (1) komunikasi, (2) tampilan, (3) isi materi dan (4) efek srategi pembelajaran. Instrumen ini ditujukan untuk siswa. Kisi-kisi instrumen pada proses pembelajaran dengan siswa dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Kisi-kisi kuesioner untuk Siswa

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Komunikasi	Kejelasan petunjuk penggunaan modul Kemudahan dalam memahami isi materi Kemudahan memahami bahasa modul	1 1 1
2.	Tampilan	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan Kemudahan dalam membaca tulisan Kemenarikan warna yang digunakan	1 1 1
3.	Isi materi	Keruntunan isi materi yang disajikan Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi Kesesuaian modul dengan silabus	1 1 1
4.	Efek strategi pembelajaran	Kemudahan dalam menggunakan modul Menambah pengetahuan siswa Menambah dan memperkaya referensi	1 1 1
Jumlah			12

3. Tes (*pre-test* dan *post-test*)

Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah soal *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah materi pelajaran disampaikan. Tes berupa soal formatif dengan jumlah 20 soal. Tujuan dari pemberian soal ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan prestasi belajar siswa dengan melihat perbandingan nilai hasil akhir siswa terhadap materi tersebut sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul CNC Dasar TU-2A.

H. Teknik Analisa Data

1. Kuesioner

Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat uji coba dan dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Analisis ini dimaksudkan

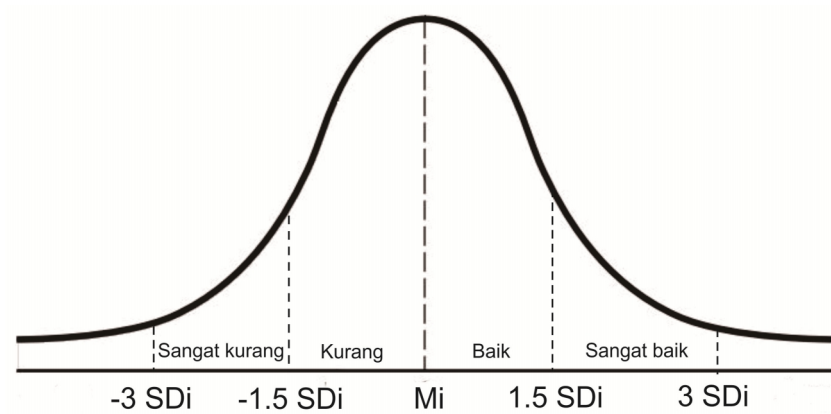
untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Dengan ini diharapkan akan mempermudah memahami data untuk proses analisis selanjutnya. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk media yang dikembangkan.

Dalam proses uji coba atau validasi produk ini alat pengumpul data berupa kuesioner (angket) dengan skala Likert. Skor yang diperoleh dengan menggunakan skala Likert ini kemudian dicari rata-rata. Untuk keperluan analisis, maka masing-masing jawaban yang diperoleh diberi skor sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Penskoran Butir Pada Kuesioner dengan Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat baik	4
2	Baik	3
3	Kurang	2
4	Sangat kurang	1

Data kuantitatif yang diperoleh melalui kuesioner penilaian akan dianalisis dengan statistik deskriptif kemudian dikonversikan ke skala likert untuk mengetahui kualitas produk. Skor yang diperoleh melalui pengisian angket, kemudian dikonversikan menjadi nilai dengan skala empat dengan acuan yang diadaptasi dari Anas Sudijono (2006: 170) sehingga diperoleh perhitungan, yaitu 4 skala = 6 SDi sehingga 1 skala = 1,5 SDi. Kategori data dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Kurva Normal.

Berdasarkan kurva pada Gambar 11 didapat rumus kategorisasi tingkat kelayakan modul seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Kategorisasi Tingkat Kelayakan Modul

No	Interval skor	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi < X \leq Mi + 3 SDi$	Sangat baik
2	$Mi < X \leq Mi + 1,5 SDi$	Baik
3	$Mi - 1,5 SDi < X \leq Mi$	Kurang
4	$Mi - 3 SDi < X \leq Mi - 1,5 SDi$	Sangat kurang

Keterangan:

Mi = rerata/ mean ideal

SDi = standar deviasi ideal

X = skor rata-rata

Rerata ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi) diperoleh melalui rumus sebagai berikut:

$$Mi = \frac{1}{2}(\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6}(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

2. Tes (*Pre-Test* dan *Post-Test*)

Dalam penelitian ini terdapat dua sampel berpasangan yaitu *pre-test* dan *post-test*, untuk menganalisa data ialah dengan menggunakan rumus t-test sampel berpasangan (*related*) dengan hipotesis sebagai berikut:

Sugiyono (2015: 422), untuk dua sampel berpasangan, pengujian hipotesis komparatif dengan rumus t-test sebagai berikut:

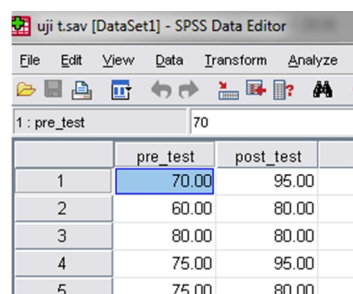
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan:

- \bar{X}_1 = Rata-rata sampel 1 (*pre-test*)
- \bar{X}_2 = Rata-rata sampel 2 (*post-test*)
- s_1 = simpang baku sampel 1
- s_2 = simpang baku sampel 2
- S_1^2 = Varians sampel 1
- S_2^2 = Varians sampel 2
- r = korelasi antara data dua kelompok

Untuk mempermudah mengolah data, peneliti menggunakan aplikasi SPSS 16.0. Analisis yang digunakan adalah *Paired-Sample T Test* (Cornelius Trihendradi, 2005: 150-151). Langkah-langkah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

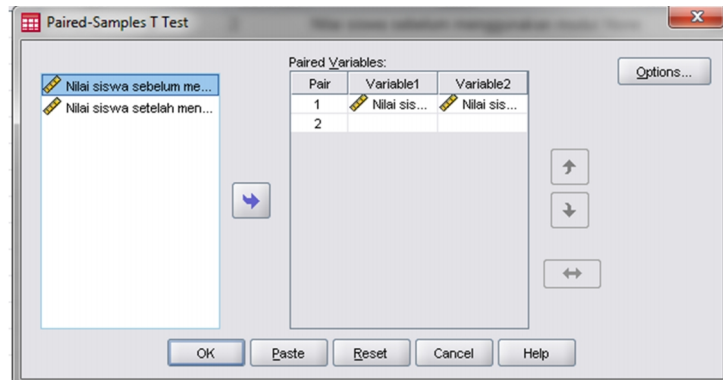
- a. Sebelum mengolah data, terlebih dahulu harus mengambil data di lapangan.
- b. Setelah itu memilih jenis analisis yang digunakan untuk mengolah data tersebut. Analisis yang digunakan adalah *Paired-Sample T Test*.
- c. Buka aplikasi SPSS 16.0 kemudian masukan data yang diperoleh dari lapangan ke dalam tabel.



	pre_test	post_test
1	70.00	95.00
2	60.00	80.00
3	80.00	80.00
4	75.00	95.00
5	75.00	80.00

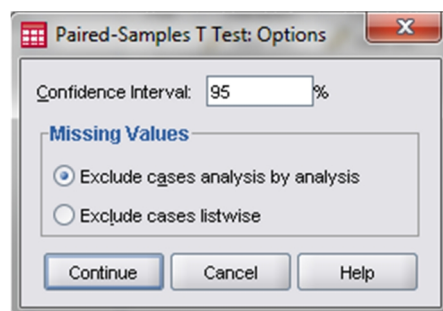
Gambar 12. Data sampel nilai *pre-test* dan *post-test*

- d. Setelah selesai memasukan data kemudian klik **Analyze** → **Compare Means** → **Paired-Sample T Test** pada menu sehingga kotak dialog *Paired-Sample T Test* muncul.



Gambar 13. Kotak dialog *Paired-Sample T Test*

- e. Klik variable **Nilai siswa sebelum menggunakan modul** dan **setelah menggunakan modul** secara berurutan sehingga kedua variabel tersebut terblok kemudian tekan tombol **panah** sehingga pasangan tersebut muncul pada kotak *Paired Variables*.
- f. Klik Option sehingga kotak dialog *Paired-Sample T Test: Options*, tingkat kepercayaan dan *Missing Value* muncul. Secara *default* tingkat kepercayaan 95% dan *Missing Value - Exclude cases analysis by analysis* yang berarti hanya data yang berharga valid yang digunakan dalam analisis.



Gambar 14. Kotak dialog *Paired-Sample T Test: Options*

- g. Klik **continue** sehingga akan kembali ke kotak dialog *Paired-Sample T Test*.

- h. Klik **ok** sehingga *output SPSS Viewer* akan memunculkan tiga tabel, yaitu tabel *Paired Samples Statistics*, *Paired Samples Correlations*, dan *Paired Samples T Test*.

Tabel 6. Statistik sampel berpasangan (*Paired Sample Statistics*)

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai siswa sebelum menggunakan modul	73.0645	31	9.45845	1.69879
	Nilai siswa setelah menggunakan modul	84.6774	31	7.40895	1.33069

Tabel 7. Korelasi sampel berpasangan (*Paired Sample Correlations*)

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai siswa sebelum menggunakan modul & Nilai siswa setelah menggunakan modul	31	.169	.363

Tabel 8. Tes Sampel berpasangan (*Paired Samples Test*)

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper
Pair 1	Nilai siswa sebelum menggunakan modul - Nilai siswa setelah menggunakan modul	-1.16129 E1	10.98386	1.97276	-15.64182	-7.58399	-5.887	30	.000

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Prosedur pengembangan yang ditempuh untuk membuat modul CNC Dasar TU-2A pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Kelas XI di SMK N 1 Magelang ini meliputi: (1) Melaksanakan analisis kebutuhan, (2) Perencanaan pengembangan, (3) Pengumpulan bahan, (4) pembuatan desain modul, (5) Pengembangan produk awal, (6) Validasi ahli materi dan ahli media, (7) Uji coba kelompok kecil, (8) Uji coba kelompok besar, (9) Produk akhir, dan (10) Implementasi. Berikut ini penjelasan langkah-langkah yang telah dilakukan:

1. Melaksanakan analisis kebutuhan

Tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah menganalisis kebutuhan dan pemilihan suatu produk yang ingin dikembangkan yang didasarkan atas permasalahan yang ada di SMK N 1 Magelang. Permasalahan yang dihadapi oleh siswa di SMK N 1 Magelang khususnya pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC adalah guru lebih banyak menggunakan metode ceramah sehingga siswa cenderung pasif dalam menerima materi pelajaran, perhatian dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran Teknik Pemesinan CNC masih kurang, kurang antusiasme dan kemauan siswa untuk mengajukan pertanyaan atau mengutarakan idenya, banyak siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC merupakan mata pelajaran yang sulit karena kesulitan dalam memahami materi CNC Dasar yang diberikan oleh guru, dan siswa kesulitan memahami materi yang diajarkan oleh guru sehingga perlu media untuk membantu pemahaman materi pokok bahasan secara utuh dan

terstruktur. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti mengembangkan sebuah produk yang berbentuk modul. Untuk materi pada modul peneliti mengacu pada silabus yang diberikan oleh sekolah.

2. Perencanaan pengembangan

Berdasarkan pengumpulan data dapat disusun perencanaan pengembangan yang meliputi identifikasi masalah. Tujuan dari pengembangan produk modul adalah untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK N 1 Magelang. Modul tersebut untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 1 Magelang. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas, meningkatkan antusiasme dalam proses pembelajaran yang pada akhirnya diharapkan prestasi belajar siswa akan meningkat. Untuk penelitian peneliti mencetak modul sebanyak 32 produk modul sebagai pegangan siswa belajar.

3. Pengumpulan bahan

Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan bahan yang meliputi pengumpulan materi, pengumpulan gambar dan pengumpulan contoh soal. Untuk pengumpulan bahan diperoleh dari beberapa referensi yaitu

- a. Emco Maier & Cc. (1988). Petunjuk pemrograman TU-2A. Hallein, Austria: Friedmann-Maier.
- b. Emrizal MZ. (2007). Mesin Bubut CNC (*Computer Numerically Controlled*). Jakarta: Yudhistira.
- c. Team Teaching CNC. (2009). Mesin Turning CNC TU-2A. Surabaya: Lab CNC BLPT Surabaya.

- d. Widarto, dkk. (2008). Teknik Pemesinan. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional.
- e. <http://inojohan.blogspot.co.id/2012/11/cnc-mesin-pembuat-mesin.html>
diakses tanggal 07 januari 2016, 20:00 WIB.
- f. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Dr.%20Widarto,%20M.Pd./Buku%20Teknik%20Pemesinan.pdf> diakses tanggal 07 Januari 2016, 20:10 WIB.

4. Pembuatan desain modul

Pembuatan desain gambar peneliti menggunakan *software* Autocad 2009 untuk membuat gambar kerja, untuk gambar mesin dan bagian-bagian mesin CNC TU-2A mengambil foto secara langsung dan sebagian lagi mengambil dari buku maupun internet. Bagian sampul sendiri peneliti menggunakan *software corel draw* X5 untuk mendesainnya.

5. Pengembangan produk awal

Untuk pengembangan produk awal langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan garis besar materi yang diambil sesuai dengan silabus, menentukan isi modul, dan menulis isi materi. Setelah mempelajari silabus, secara garis besar materi yang disajikan dalam modul mencakup enam kompetensi dasar yang meliputi Mengidentifikasi Mesin Bubut CNC, Mengidentifikasi Parameter Pemotongan Mesin Bubut CNC, Instruksi Pemograman Mesin Bubut CNC, Menerapkan Teknik Pemograman Mesin Bubut CNC, Membuat Program Mesin Bubut CNC, dan Menjalankan Program Mesin Bubut CNC.

Isi modul dibagi menjadi 4 bab yaitu pendahuluan, pembelajaran, evaluasi dan penutup. Untuk bab pendahuluan berisi diskripsi modul, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, dan tujuan akhir. Bab pembelajaran berisi enam materi pembelajaran yang disesuaikan dengan silabus. Bab evaluasi berisi soal latihan memprogram dari bubut bertingkat sampai bubut kompleks untuk mengetahui pemahaman siswa setelah mempelajari modul secara keseluruhan. Untuk isi materi dalam modul mengacu pada silabus Teknik Pemesinan CNC kelas XI di SMK N 1 Magelang.

6. Validasi ahli materi dan ahli media

Data yang diperoleh dari validasi ahli materi dan ahli media digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk awal sebelum diujicobakan pada kelompok kecil. Berikut ini diskripsi data penelitian yang diperoleh dari hasil pengujian.

a. Data Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

1) Diskripsi Data dari Hasil Validasi Ahli Materi

Dilakukannya validasi oleh ahli materi ini bertujuan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam merevisi materi pembelajaran yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Validator materi produk Modul CNC Dasar TU-2A dilakukan oleh Bapak Paryanto, M.Pd. Validator merupakan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY yang mengajar mata kuliah CNC.

Prosedur penilaian validasi materi oleh ahli materi yaitu dengan menggunakan lembar kuesioner yang telah disiapkan oleh peneliti. Lembar validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Data validasi ahli materi.

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Relevansi materi dengan silabus			√	
2.	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa SMK			√	
3.	Kejelasan materi pembelajaran			√	
4.	Materi dapat dipelajari				√
5.	Kebenaran materi			√	
6.	Materi mudah dimengerti			√	
7.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				√
8.	Ketepatan contoh gambar untuk kejelasan materi			√	
9.	Daya dukung terhadap pembelajaran			√	
10.	Ketepatan penggunaan bahasa			√	
11.	Kelengkapan materi			√	
12.	Keruntutan penyajian materi			√	
13.	Kemutakhiran materi pelajaran			√	
Skor		0	0	33	8
		0%	0%	85%	15%
Jumlah skor		41			
Rata-rata		3,15			
Persentase		79%			
Kriteria		Baik			

Hasil yang diperoleh dari evaluasi ahli materi ditinjau dari aspek isi materi dan strategi pembelajaran menunjukkan butir-butir yang dinilai pada aspek ini adalah "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 41 dan rerata skor adalah 3,15. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "baik", tetapi pada bagian tertentu perlu dirubah dan direvisi sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi.

1) Komentar dan saran

- a) Tata tulis dibenahi sesuai kaidah penulisan karya ilmiah
- b) Gambar-gambar diperjelas
- c) Ukuran pada soal latihan dibetulkan

2) Kesimpulan

Produk Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan layak diproduksi dengan revisi sesuai dengan saran. Hasil validasi ini disajikan dalam lampiran.

2) Diskripsi Data dari Hasil Validasi Ahli Media

Dilakukan validasi ahli media ini bertujuan untuk mendapat masukan tentang kekurangan terhadap aspek komunikasi, aspek desain teknis dan aspek format tampilan. Masukan tersebut kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk Modul CNC Dasar TU-2A untuk meningkatkan kualitasnya dari segi media pendidikan. Validator media produk Modul CNC Dasar TU-2A dilakukan oleh Bapak Yatin Ngadiyono, M.Pd. karena beliau adalah salah satu ahli media di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.

Data yang diperoleh dari ahli media ini dengan cara memberikan kuesioner yang mencakup aspek komunikasi, aspek desain teknis dan aspek format tampilan. Ahli media memberikan jawaban masing-masing indikator. Jika ada hal yang perlu diperbaiki atau direvisi ahli media memberikan saran ataupun komentar terhadap produk yang dikembangkan.

Prosedur penilaian validasi media oleh ahli media yaitu dengan menggunakan lembar kuesioner yang telah disiapkan oleh peneliti. Lembar validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Data validasi ahli media

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Keterbacaan teks			√	
2.	Kejelasan informasi			√	
3.	Ketepatan format penulisan			√	
4.	Konsistensi kata, istilah dan kalimat				√
5.	Penggunaan bahasa				√
6.	Penggunaan warna			√	
7.	Kesesuaian layout dan tata letak				√
8.	Kualitas gambar dan foto			√	
9.	Desain tampilan				√
10.	Kesesuaian jenis huruf				√
11.	Kesesuaian ukuran huruf				√
12.	Urutan penyajian				√
13.	Kejelasan uraian materi			√	
14.	Kemudahan dalam penggunaan				√
15.	Daya tarik			√	
Skor		0	0	21	32
		0%	0%	47%	53%
Jumlah skor		53			
Rata-rata		3,53			
Persentase		88%			
Kriteria		Sangat baik			

Hasil yang diperoleh dari evaluasi ahli media yang ditinjau dari aspek komunikasi, aspek desain teknis dan aspek format tampilan menunjukkan butir-butir yang dinilai adalah "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 53 dan rerata skor adalah 3,53. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "sangat baik", tetapi pada bagian tertentu perlu direvisi sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli media.

1) Komentar dan saran

- a) Pembuatan tujuan asal pada hal yang realistis dinilai
- b) Buat urutan secara logis

2) Kesimpulan

Produk Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan layak diproduksi dengan revisi sesuai dengan saran. Hasil validasi ini disajikan dalam lampiran.

7. Uji coba kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan setelah produk Modul CNC Dasar TU-2A divalidasi oleh ahli materi dan ahli media dan dinyatakan layak untuk dilakukan uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 siswa kelas XI MD Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang yang dipilih secara acak. Uji coba kelompok kecil bertujuan untuk mengetahui dan mengantisipasi hambatan dan kelemahan dan permasalahan awal yang muncul ketika produk tersebut digunakan. Hasil dari uji coba kelompok kecil akan dianalisa sebelum digunakan pada uji coba kelompok besar.

Data dari uji kelompok kecil dapat diperoleh dengan cara memberikan angket kepada siswa yang mencakup aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran. Siswa memberikan penilaian dengan memberikan jawaban pada masing-masing indikator. Sebelum siswa memberikan penilaian, pengembang memberikan penjelasan mengenai Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan.

Pelaksanaan uji coba kelompok kecil dilakukan pada tanggal 23 Februari 2016. Data hasil uji coba kelompok kecil ini digunakan untuk merevisi produk sebelum digunakan pada uji coba kelompok besar. Data uji coba kelompok kecil

dapat ditinjau dari aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11. Data uji coba kelompok kecil

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan modul			6	4
2.	Kemudahan memahami bahasa modul			7	3
3.	Kemudahan dalam memahami isi modul			4	6
4.	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan		1	8	1
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan			4	6
6.	Keruntutan isi materi yang disajikan			4	6
7.	Kemenarikan warna yang digunakan			8	2
8.	Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi			8	2
9.	Kemudahan dalam menggunakan modul			2	8
10.	Kesesuaian modul dengan silabus			5	5
11.	Menambah pengetahuan siswa			4	6
12.	Menambah dan memperkaya referensi			4	6
Skor		0	2	192	220
		0%	0,8%	53%	46%
Jumlah skor		414			
Rata-rata		3,45			
Persentase		86%			
Kriteria		Sangat baik			

Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil ditinjau dari aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran menunjukkan butir-butir yang dinilai pada aspek tersebut adalah "kurang", "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 414 dan rerata skor adalah 3,45. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "sangat baik". Hasil uji coba kelompok kecil ini terlampir.

8. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba kelompok besar dilakukan setelah uji coba kelompok kecil selesai dilaksanakan. Uji coba kelompok besar melibatkan 31 siswa kelas XI MC Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Uji coba kelompok besar bertujuan untuk mengetahui dan mengukur kelayakan Modul CNC Dasar TU-2A yang telah dikembangkan.

Data uji coba kelompok besar dapat diperoleh dengan cara memberikan angket kepada siswa yang mencakup aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran. Siswa memberikan penilaian dengan memberikan jawaban pada masing-masing indikator. Sebelum siswa memberikan penilaian, pengembang memberikan penjelasan tentang Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan.

Pelaksanaan uji coba kelompok besar dilakukan pada tanggal 24 Februari 2016. Data hasil uji coba kelompok besar ini digunakan untuk mengetahui kelayakan produk Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan. Data uji coba kelompok besar dapat ditinjau dari aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Data uji coba kelompok besar

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan modul			16	15
2.	Kemudahan memahami bahasa modul		1	17	13
3.	Kemudahan dalam memahami isi modul		1	15	15
4.	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan		3	19	9
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan			10	21
6.	Keruntutan isi materi yang disajikan			21	10
7.	Kemenarikan warna yang digunakan	1	15	8	7

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
8.	Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi		1	17	13
9.	Kemudahan dalam menggunakan modul			22	9
10.	Kesesuaian modul dengan silabus		1	22	8
11.	Menambah pengetahuan siswa			8	23
12.	Menambah dan memperkaya referensi			5	26
Skor		1	44	540	676
		0,3%	6%	48%	45%
Jumlah skor		1261			
Rata-rata		3,39			
Persentase		85%			
Kriteria		Sangat baik			

Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok besar ditinjau dari aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran menunjukkan butir-butir yang dinilai pada aspek tersebut adalah "sangat kurang", "kurang", "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 1261 dan rerata skor adalah 3,39. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "sangat baik". Hasil uji coba kelompok kecil ini terlampir.

9. Produk akhir

Setelah modul CNC Dasar TU-2A divalidasi oleh ahli materi dan media kemudian di uji cobakan kepada siswa Teknik Pemesinan di SMK N 1 Magelang maka modul siap untuk diproduksi dan digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC.

10. Implementasi

Tes yang digunakan di penelitian adalah soal *pre-test* dan soal *post-test*. Soal *pre-test* dan soal *post-test* diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Tujuan melaksanakan *pre-test* dan *post-test* adalah untuk

mengetahui efektivitas modul dengan melihat perbandingan hasil nilai siswa sebelum menggunakan modul dan sesudah menggunakan modul CNC Dasar TU-2A.

Pre-test dan *post-test* dilakukan pada satu kelas yaitu kelas XI MC dengan jumlah 31 siswa. *Pre-test* dan *post-test* dilaksanakan pada tanggal 22 Februari 2016 dan 29 Februari, tabel 10 dibawah ini merupakan hasil nilai *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 13. Data Nilai *pre-test* dan *post-test* kelas XI MC

No	NIS	Perolehan Nilai Siswa	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	1419133	70	95
2	1419134	60	80
3	1419135	80	80
4	1419136	75	95
5	1419137	75	80
6	1419138	85	85
7	1419139	65	80
8	1419141	55	80
9	1419142	70	95
10	1419143	70	75
11	1419144	80	95
12	1419145	95	80
13	1419146	75	85
14	1419147	70	85
15	1419148	85	90
16	1419149	60	85
17	1419150	70	80
18	1419151	60	90
19	1419152	70	65
20	1419153	60	80
21	1419154	60	90
22	1419155	75	85

No	NIS	Perolehan Nilai Siswa	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
23	1419156	75	75
24	1419157	75	80
25	1419158	80	85
26	1419159	75	85
27	1419160	75	100
28	1419161	90	95
29	1419162	70	80
30	1419163	75	85
31	1419164	85	85
Jumlah nilai		2265	2625
Rata-rata nilai		73,06	84,7

Tabel diatas menunjukkan jumlah nilai *pre-test* untuk kelas XI MC adalah 2265 dan rata-ratanya adalah 73,06, sedangkan jumlah nilai *post-test* adalah 2625 dengan rata-rata nilainya 84,7.

B. Analisis Data

1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk mendapat masukan tentang produk Modul CNC Dasar TU-2A yang sedang dikembangkan. Masukan yang didapat dari ahli materi digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki produk Modul CNC Dasar TU-2A dari segi materi. Data yang diperoleh dari hasil validasi materi ini meliputi 2 aspek yaitu aspek isi materi dan aspek strategi pembelajaran.

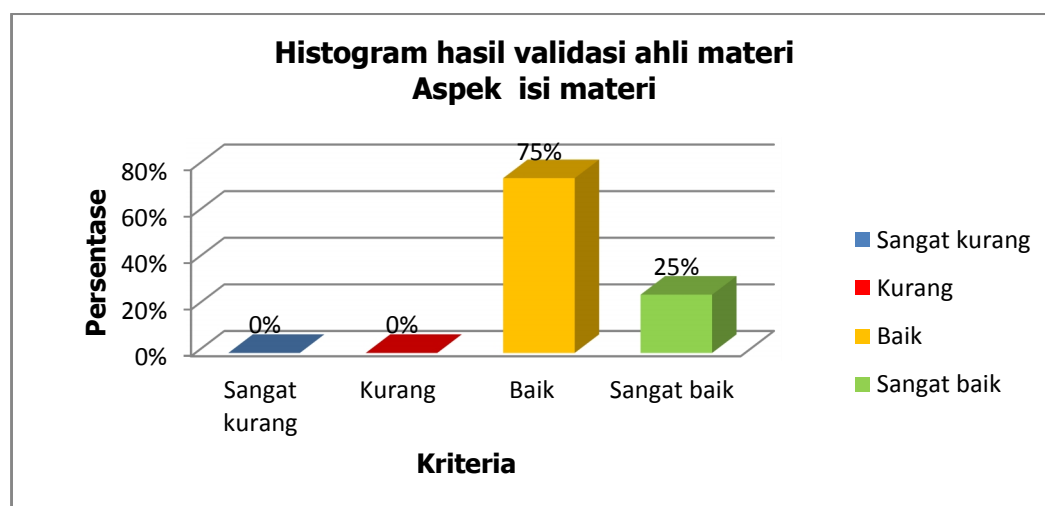
a. Aspek isi materi

Aspek isi materi ini mempunyai 8 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh ahli materi sebesar 75% dan dinilai "sangat baik" sebesar 25%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh ahli materi termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa hasil validasi ahli materi produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek isi materi adalah layak diproduksi, namun ada beberapa bagian yang masih harus diperbaiki sesuai dengan saran. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 14. Data hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek isi materi

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Relevansi materi dengan silabus			√	
2.	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa			√	
3.	Kejelasan materi pembelajaran			√	
4.	Materi dapat dipelajari				√
5.	Kebenaran materi			√	
6.	Materi mudah dimengerti			√	
7.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				√
8.	Ketepatan contoh gambar untuk kejelasan materi			√	
Skor		0	0	18	8
		0%	0%	75%	25
Jumlah skor		26			
Rata-rata		3,25			
Persentase		81%			
Kriteria		Sangat baik			



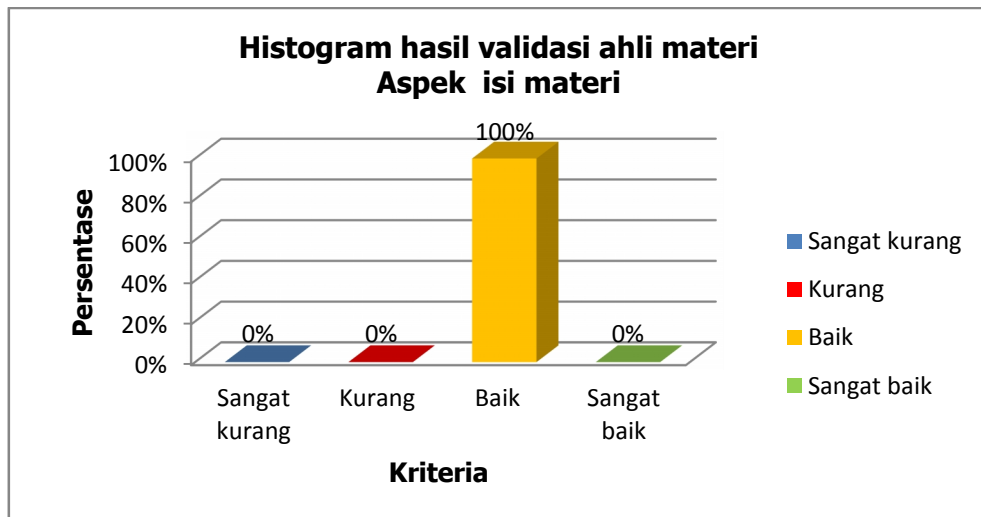
Gambar 15. Histogram hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek isi materi

b. Aspek strategi pembelajaran

Aspek strategi pembelajaran ini mempunyai 5 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh ahli materi sebesar 100%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh ahli materi termasuk dalam kategori "baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli materi produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek strategi pembelajaran adalah layak diproduksi, namun ada beberapa bagian yang masih harus diperbaiki sesuai dengan saran. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 15. Data hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek strategi pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
9.	Daya dukung terhadap pembelajaran			√	
10.	Ketepatan penggunaan bahasa			√	
11.	Kelengkapan materi			√	
12.	Keruntutan penyajian materi			√	
13.	Kemutakhiran materi pelajaran			√	
Skor		0	0	15	0
		0%	0%	100%	0%
Jumlah skor		15			
Rata-rata		3			
Persentase		75%			
Kriteria		Baik			



Gambar 16. Histogram hasil validasi ahli materi dilihat dari aspek strategi pembelajaran

2. Validasi ahli media

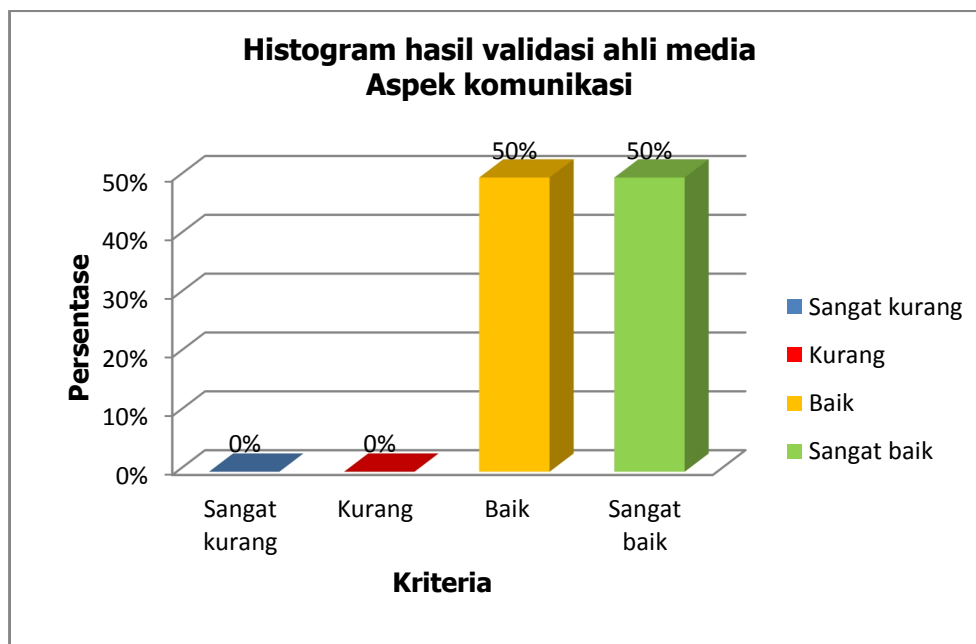
Dilakukan validasi oleh ahli media bertujuan untuk mendapatkan masukan tentang media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Data yang diperoleh dari hasil validasi media ini meliputi 3 aspek yaitu aspek komunikasi, aspek desain teknis dan aspek format tampilan.

a. Aspek komunikasi

Aspek komunikasi ini mempunyai 6 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh ahli media sebesar 50% dan dinilai "sangat baik" sebesar 50%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh ahli materi termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli media produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek komunikasi adalah layak diproduksi, namun ada beberapa bagian yang masih harus diperbaiki sesuai dengan saran. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 16. Data hasil validasi ahli media dilihat dari aspek komunikasi

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
2.	Kejelasan informasi			✓	
3.	Ketepatan format penulisan			✓	
4.	Konsistensi kata, istilah dan kalimat				✓
5.	Penggunaan bahasa				✓
13.	Kejelasan uraian materi			✓	
14.	Kemudahan dalam penggunaan				✓
Skor		0	0	9	12
		0%	0%	50%	50%
Jumlah skor		21			
Rata-rata		3,5			
Persentase		87%			
Kriteria		Sangat baik			



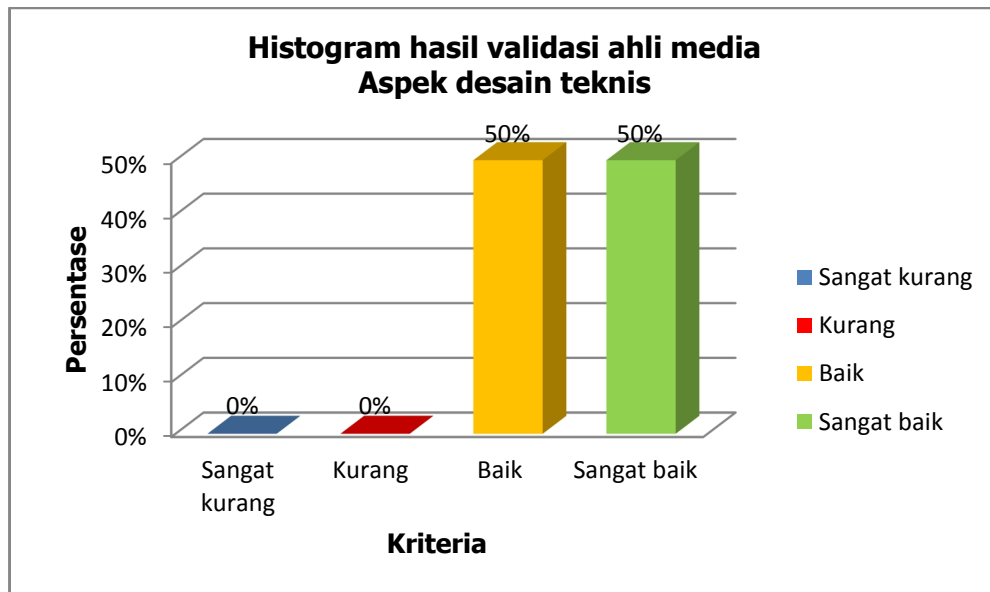
Gambar 17. Histogram validasi ahli media dilihat dari aspek komunikasi

b. Aspek desain teknis

Aspek desain teknis ini mempunyai 6 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh ahli media sebesar 50% dan dinilai "sangat baik" sebesar 50%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh ahli materi termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli media produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek desain teknis adalah layak diproduksi, namun ada beberapa bagian yang masih harus diperbaiki sesuai dengan saran. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 17. Data validasi ahli media dilihat dari aspek desain teknis

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Keterbacaan teks			✓	
6.	Penggunaan warna			✓	
7.	Kesesuaian layout dan tata letak				✓
8.	Kualitas gambar dan foto			✓	
10.	Kesesuaian jenis huruf				✓
11.	Kesesuaian ukuran huruf				✓
Skor		0	0	9	12
		0%	0%	50%	50%
Jumlah skor		21			
Rata-rata		3,5			
Persentase		87%			
Kriteria		Sangat baik			



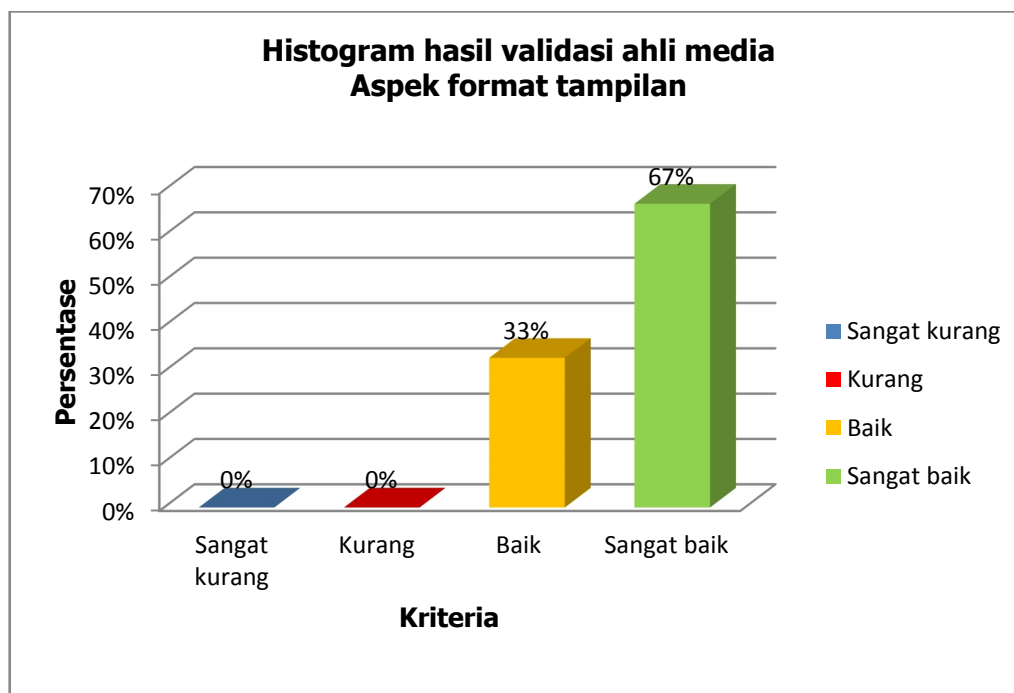
Gambar 18. Histogram validasi ahli media dilihat dari aspek desain teknis

c. Aspek format tampilan

Aspek format tampilan ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai “baik” oleh ahli media sebesar 33% dan dinilai “sangat baik” sebesar 67%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh ahli materi termasuk dalam kategori “sangat baik”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli media produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek format tampilan adalah layak diproduksi, namun ada beberapa bagian yang masih harus diperbaiki sesuai dengan saran. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 18. Data validasi ahli media dilihat dari aspek format tampilan

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
9.	Desain tampilan				✓
12.	Urutan penyajian				✓
15.	Daya tarik			✓	
Skor		0	0	3	8
		0%	0%	33%	67%
Jumlah skor		11			
Rata-rata		3,67			
Persentase		92%			
Kriteria		Sangat baik			



Gambar 19. Histogram hasil validasi ahli media dilihat dari aspek format tampilan

3. Uji coba kelompok kecil

Data yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil meliputi 4 aspek yaitu aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi, dan aspek efek strategi

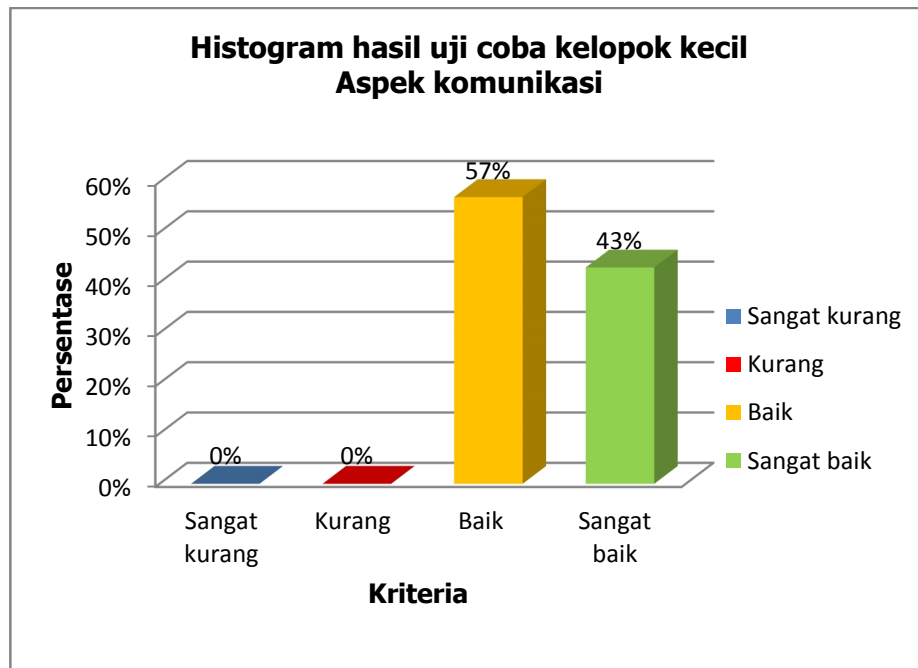
pembelajaran. Data ini dianalisis untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap modul yang sedang dikembangkan. Jumlah siswa yang mengisi angket sebanyak 10 siswa.

a. Aspek komunikasi

Aspek komunikasi ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh siswa sebesar 57% dan dinilai "sangat baik" sebesar 43%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok kecil produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek komunikasi adalah layak diproduksi untuk uji coba kelompok besar. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 19. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek komunikasi

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan modul			6	4
2.	Kemudahan memahami bahasa modul			7	3
3.	Kemudahan dalam memahami isi modul			4	6
Skor		0	0	51	52
		0%	0%	57%	43%
Jumlah skor		103			
Rata-rata		3,43			
Persentase		86%			
Kriteria		Sangat baik			



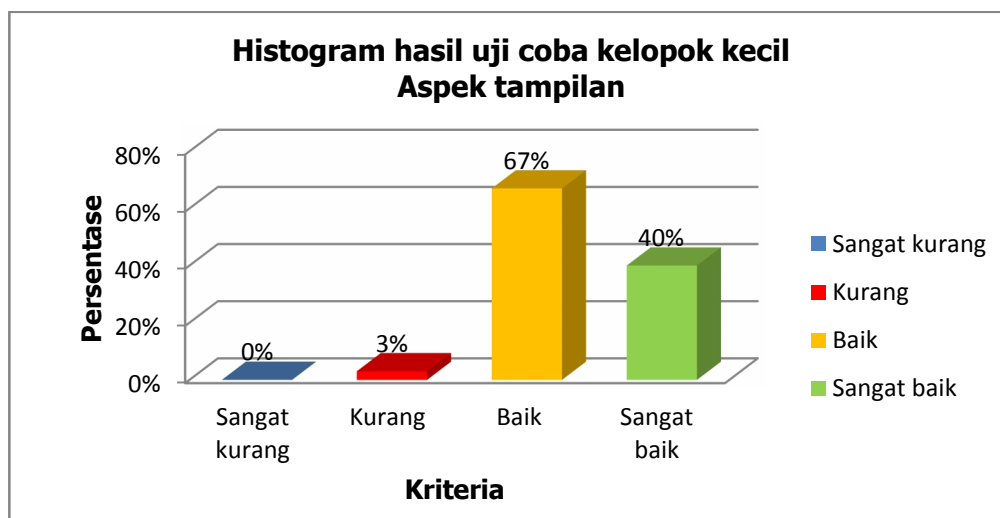
Gambar 20. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek komunikasi

b. Aspek tampilan

Aspek tampilan ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "kurang" oleh siswa sebesar 3%, dinilai "baik" sebesar 67% dan dinilai "sangat baik" sebesar 30%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok kecil produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek tampilan adalah layak diproduksi untuk uji coba kelompok besar. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 20. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek tampilan

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
4.	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan		1	8	1
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan			4	6
7.	Kemenarikan warna yang digunakan			8	2
Skor		0	2	60	36
		0%	3%	67	30
Jumlah skor		98			
Rata-rata		3,26			
Persentase		82%			
Kriteria		Sangat baik			



Gambar 21. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek tampilan

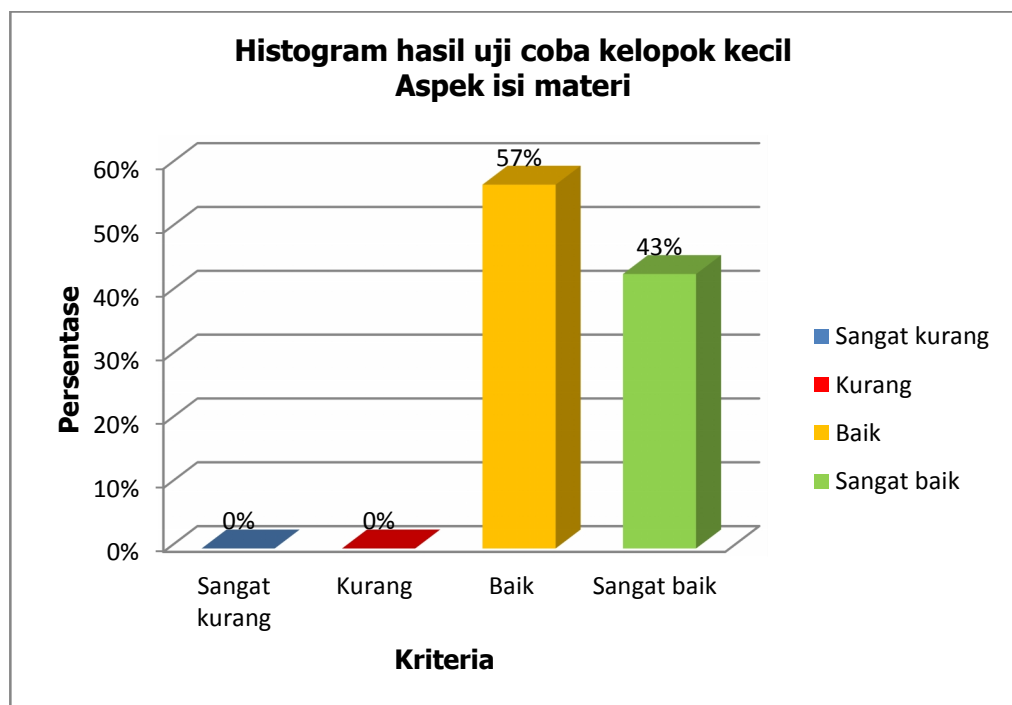
c. Aspek isi materi

Aspek isi materi ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh siswa sebesar 57% dan dinilai "sangat baik" sebesar 43%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok kecil produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek isi materi

adalah layak diproduksi untuk uji coba kelompok besar. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 21. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek isi materi

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
6.	Keruntutan isi materi yang disajikan			4	6
8.	Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi			8	2
10.	Kesesuaian modul dengan silabus			5	5
Skor		0	0	51	52
		0%	0%	57%	43%
Jumlah skor		103			
Rata-rata		3,43			
Persentase		86%			
Kriteria		Sangat baik			



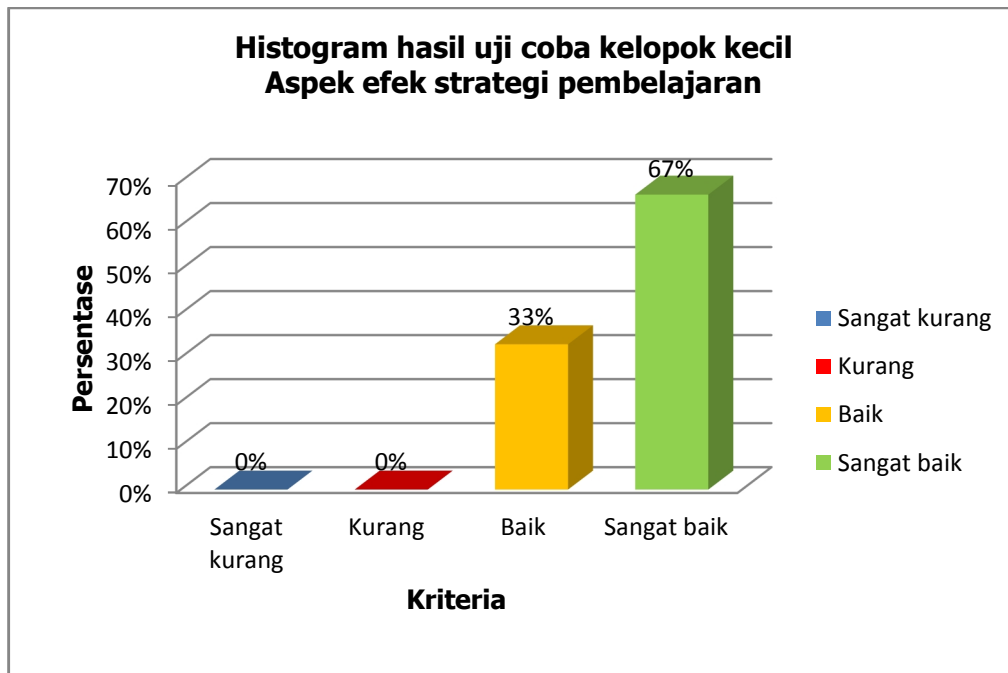
Gambar 22. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek isi materi

d. Aspek efek strategi pembelajaran

Aspek efek strategi pembelajaran ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh siswa sebesar 33% dan dinilai "sangat baik" sebesar 67%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok kecil produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran adalah layak diproduksi untuk uji coba kelompok besar. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 22. Data hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
9.	Kemudahan dalam menggunakan modul			2	8
11.	Menambah pengetahuan siswa			4	6
12.	Menambah dan memperkaya referensi			4	6
Skor				30	80
		0%	0%	33%	67%
Jumlah skor		110			
Rata-rata		3,67			
Persentase		92%			
Kriteria		Sangat baik			



Gambar 23. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran

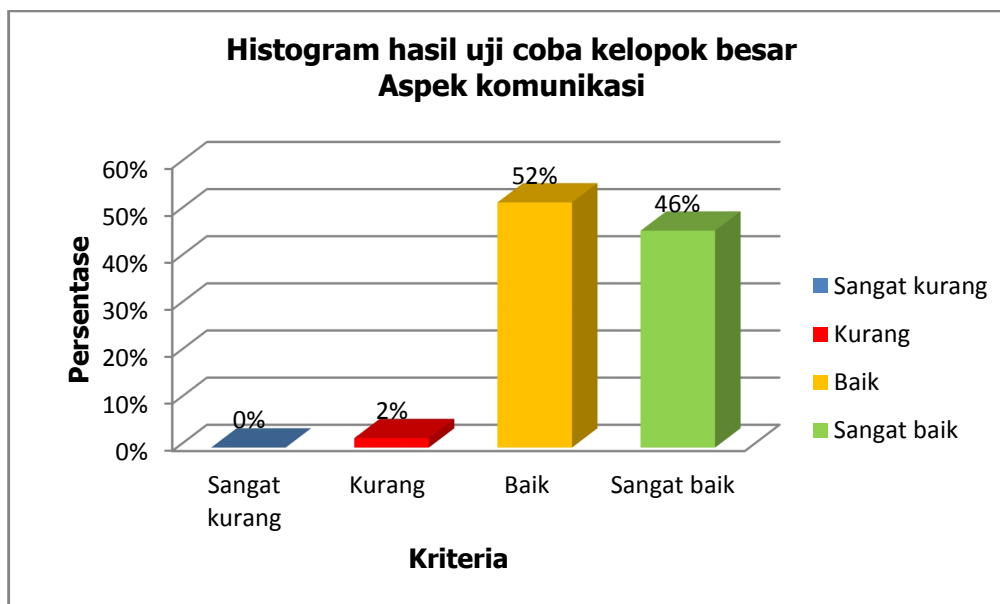
4. Uji coba kelompok besar

a. Aspek komunikasi

Aspek komunikasi ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai “kurang” oleh siswa sebesar 2%, dinilai “baik” sebesar 52% dan dinilai “sangat baik” sebesar 46%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori “sangat baik”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok besar produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek komunikasi adalah layak diproduksi. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 23. Data hasil uji coba kelompok besar dilihat dari aspek komunikasi

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan modul			16	15
2.	Kemudahan memahami bahasa modul		1	17	13
3.	Kemudahan dalam memahami isi modul		1	15	15
Skor		0	4	144	172
		0%	2%	52%	46%
Jumlah skor		320			
Rata-rata		3,44			
Persentase		86%			
Kriteria		Sangat baik			



Gambar 24. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek komunikasi

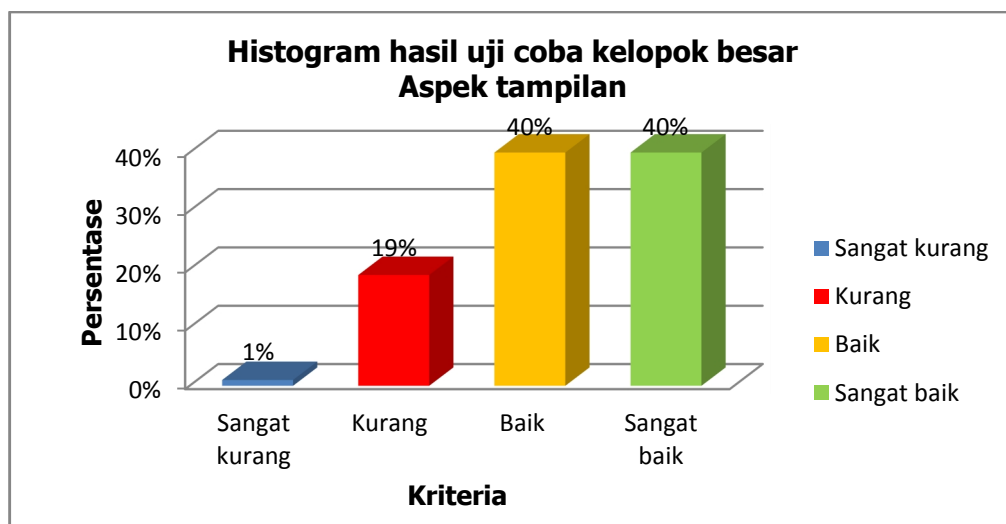
b. Aspek tampilan

Aspek tampilan ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "sangat kurang" oleh siswa sebesar 1%, dinilai "kurang" sebesar 19%, dinilai "baik" sebesar 40% dan dinilai "sangat baik" sebesar 40%. Aspek ini setelah

dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori “baik”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok besar produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek tampilan adalah layak diproduksi. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 24. Data hasil uji coba kelompok besar dilihat dari aspek tampilan

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
4.	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan		3	19	9
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan			10	21
7.	Kemenarikan warna yang digunakan	1	15	8	7
Skor		1	36	111	147
		1%	19%	40%	40%
Jumlah skor		296			
Rata-rata		3,18			
Persentase		79%			
Kriteria		Baik			



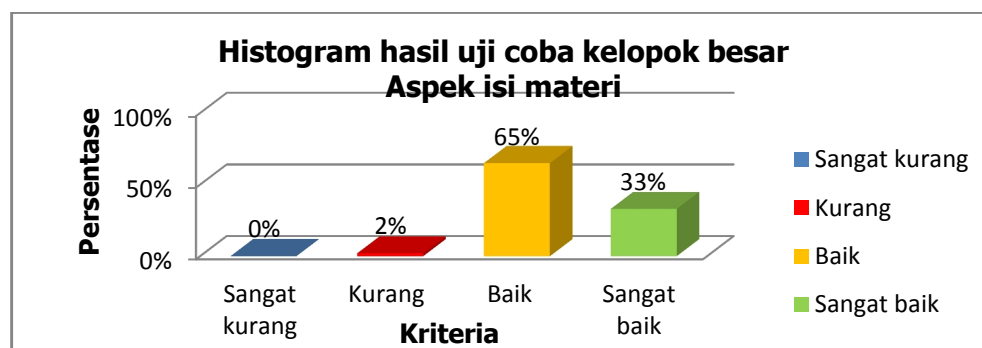
Gambar 25. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek tampilan

c. Aspek isi materi

Aspek isi materi ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "kurang" oleh siswa sebesar 2%, dinilai "baik" sebesar 65% dan dinilai "sangat baik" sebesar 33%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok besar produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek isi materi adalah layak diproduksi. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 25. Data hasil uji coba kelompok besar dilihat dari aspek isi materi

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
6.	Keruntutan isi materi yang disajikan			21	10
8.	Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi		1	17	13
10.	Kesesuaian modul dengan silabus		1	22	8
Skor		0	4	180	124
		0%	2%	65%	33%
Jumlah skor		308			
Rata-rata		3,31			
Persentase		83%			
Kriteria		Sangat baik			



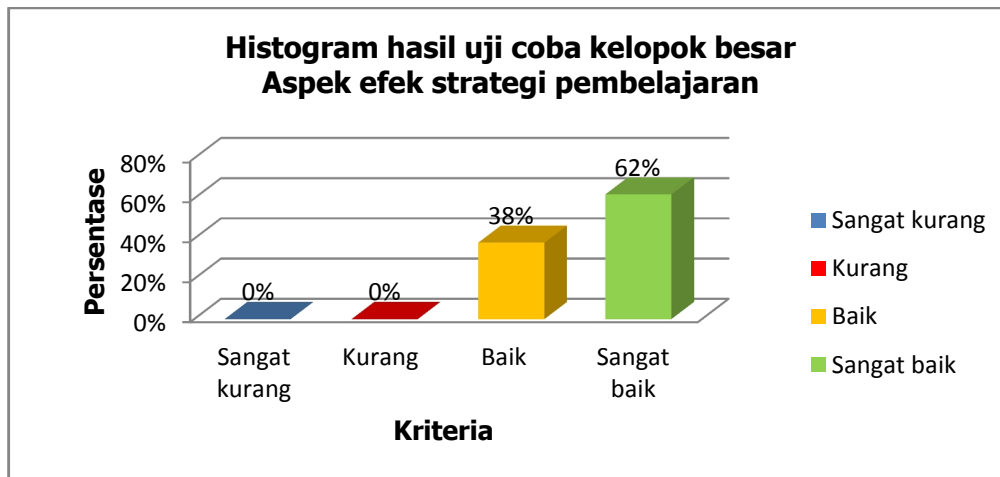
Gambar 26. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek isi materi

d. Aspek efek strategi pembelajaran

Aspek efek strategi pembelajaran ini mempunyai 3 butir yang dinilai. Aspek ini dinilai "baik" oleh siswa sebesar 38%, dan dinilai "sangat baik" sebesar 62%. Aspek ini setelah dikonversikan dalam skala 4 maka butir-butir yang dinilai oleh siswa termasuk dalam kategori "sangat baik". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kelompok besar produk Modul CNC TU-2A dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran adalah layak diproduksi. Untuk lebih lanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram berikut ini.

Tabel 26. Data uji coba kelompok besar dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
9.	Kemudahan dalam menggunakan modul			22	9
11.	Menambah pengetahuan siswa			8	23
12.	Menambah dan memperkaya referensi			5	26
Skor		0	0	105	232
		0%	0%	38%	62%
Jumlah skor		337			
Rata-rata		3,62			
Persentase		91%			
Kriteria		Sangat baik			



Gambar 27. Histogram hasil uji coba kelompok kecil dilihat dari aspek efek strategi pembelajaran

5. Analisis data perbandingan nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil nilai *pre-test* dan *post-test* untuk uji efektivitas Modul CNC Dasar TU-2A pada kelas XI MC Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang, dapat dilihat dalam tabel dibawah ini

Tabel 27. Analisis hasil *pre-test* dan *post-test*

No	NIS	Perolehan Nilai Siswa	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	1419133	70	95
2	1419134	60	80
3	1419135	80	80
4	1419136	75	95
5	1419137	75	80
6	1419138	85	85
7	1419139	65	80
8	1419141	55	80
9	1419142	70	95
10	1419143	70	75
11	1419144	80	95
12	1419145	95	80
13	1419146	75	85

No	NIS	Perolehan Nilai Siswa	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
14	1419147	70	85
15	1419148	85	90
16	1419149	60	85
17	1419150	70	80
18	1419151	60	90
19	1419152	70	65
20	1419153	60	80
21	1419154	60	90
22	1419155	75	85
23	1419156	75	75
24	1419157	75	80
25	1419158	80	85
26	1419159	75	85
27	1419160	75	100
28	1419161	90	95
29	1419162	70	80
30	1419163	75	85
31	1419164	85	85
Jumlah nilai		2265	2625
Rata-rata nilai		73,06	84,7

Setelah dihitung menggunakan aplikasi SPSS 16.0 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 28. Hasil statistik sampel berpasangan (*Paired Sample Statistics*)

<i>Paired Samples Statistics</i>				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Nilai <i>pre-test</i>	73.0645	31	9.45845	1.69879
Nilai <i>post-test</i>	84.6774	31	7.40895	1.33069

Tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai siswa mengalami peningkatan dari rata-rata sebelum menggunakan modul 73,0645 dan setelah menggunakan modul 84,6774.

Tabel 29. Hasil korelasi sampel berpasangan (*Paired Sample Correlations*)

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Nilai <i>pre-test</i> & Nilai <i>post-test</i>	31	.169	.363

Tabel tersebut menganalisis apakah ada hubungan atau korelasi antara nilai siswa sebelum menggunakan modul dengan nilai siswa setelah menggunakan modul. Disini terlihat bahwa korelasi nilai siswa sebelum menggunakan modul dengan nilai siswa setelah menggunakan modul sangat lemah (0,169). Apabila dilihat dari nilai Sig (0,363) > α (0,05) maka dapat disimpulkan korelasi tidak meningkat.

Tabel 30. Hasil tes sampel berpasangan (*Paired Samples Test*)

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Nilai <i>pre-test</i> & Nilai <i>post-test</i>	-1.16129E1	10.98386	1.97276	-15.64182	-7.58399	-5.887	30	.000

Tabel tersebut, pada kolom mean menunjukkan perbedaan rata-rata sebelum *treatment* dan setelah *treatment*. Kolom Std. Deviation menunjukkan standar deviasi dari nilai perbedaan rata-rata. Kolom Std. Error Mean merupakan indeks variabilitas. Kolom Sig (2-tailed) merupakan nilai probabilitas untuk mencapai t statistik dimana nilai absolutnya adalah sama atau lebih dari t statistik. Uji signifikansi menggunakan uji t, berdasarkan hasil uji t diperoleh t hitung (-5,887) => 5,887 (nilai mutlak) dengan nilai signifikansi Sig (2-tailed) (0,000) < α (0,05) sehingga nilai sesudah *treatment* meningkat, dibandingkan sebelum *treatment*. Sehingga modul tersebut efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK N 1 Magelang.

C. Pembahasan

1. Diskripsi langkah pengembangan produk awal

Tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah menganalisis kebutuhan dan pemilihan suatu produk yang ingin dikembangkan yang didasarkan atas permasalahan yang ada di SMK N 1 Magelang. Permasalahan yang dihadapi oleh siswa di SMK N 1 Magelang khususnya pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC adalah siswa kesulitan memahami materi yang diajarkan oleh guru sehingga perlu media untuk membantu pemahaman materi pokok bahasan secara utuh dan terstruktur. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti mengembangkan sebuah produk yang berbentuk modul. Untuk materi pada modul peneliti mengacu pada silabus yang diberikan oleh sekolah.

Berdasarkan pengumpulan data dapat disusun perencanaan pengembangan yang meliputi identifikasi masalah. Tujuan dari pengembangan produk modul adalah untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dalam proses

pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK N 1 Magelang. Modul tersebut untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 1 Magelang. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas, meningkatkan antusiasme dalam proses pembelajaran yang pada akhirnya diharapkan prestasi belajar siswa akan meningkat. Untuk penelitian peneliti mencetak modul sebanyak 32 produk modul sebagai pegangan siswa belajar.

Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan bahan yang meliputi pengumpulan materi, pengumpulan gambar dan pengumpulan contoh soal dari beberapa buku Teknik Pemesinan CNC dan sumber yang lain yang bisa diambil dari internet. Sedangkan untuk gambar peneliti menggunakan *software* Autocad 2009 untuk membuat gambar kerja, untuk gambar mesin dan bagian-bagian mesin CNC TU-2A mengambil foto secara langsung dan sebagian lagi mengambil dari buku maupun internet. Setelah semua bahan terkumpul kemudian dibuat desain modul untuk bagian sampul sendiri peneliti menggunakan *software corel draw* X5 untuk mendesainnya. Setelah selesai modul disusun sehingga dihasilkan produk awal masih berbentuk kasar. Meskipun masih produk awal tetapi modul disusun selengkap mungkin untuk diuji validasi.

2. Diskripsi langkah pengembangan setelah dilakukan pengujian

Validator materi produk Modul CNC Dasar TU-2A dilakukan oleh Bapak Paryanto, M.Pd. Validator merupakan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY yang mengajar mata kuliah CNC. Hasil yang diperoleh dari evaluasi ahli materi ditinjau dari aspek isi materi dan strategi pembelajaran menunjukan butir-butir yang dinilai pada aspek ini adalah "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor

yang diperoleh adalah 41 dan rerata skor adalah 3,15. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "baik".

Validator media produk Modul CNC Dasar TU-2A dilakukan oleh Bapak Yatin Ngadiyono, M.Pd. karena beliau adalah salah satu ahli media di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. Hasil yang diperoleh dari evaluasi ahli media yang ditinjau dari aspek komunikasi, aspek desain teknis dan aspek format tampilan menunjukkan butir-butir yang dinilai adalah "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 53 dan rerata skor adalah 3,53. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "sangat baik". Setelah produk Modul CNC Dasar TU-2A divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, modul ini dinyatakan layak untuk dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 siswa kelas XI MD Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang yang dipilih secara random. Pelaksanaan uji coba kelompok kecil dilakukan pada tanggal 23 Februari 2016. Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil ditinjau dari aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran menunjukkan butir-butir yang dinilai pada aspek tersebut adalah "kurang", "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 414 dan rerata skor adalah 3,45. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "sangat baik". Uji coba kelompok besar dilakukan setelah uji coba kelompok kecil dilaksanakan. Uji coba kelompok besar melibatkan 31 siswa kelas XI MC Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Pelaksanaan uji coba kelompok besar dilakukan pada tanggal 24 Februari 2016. Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok besar ditinjau dari

aspek komunikasi, aspek tampilan, aspek isi materi dan aspek efek strategi pembelajaran menunjukkan butir-butir yang dinilai pada aspek tersebut adalah "sangat kurang", "kurang", "baik" dan "sangat baik". Jumlah skor yang diperoleh adalah 1261 dan rerata skor adalah 3,39. Setelah dikonversikan dengan skala 4 menunjukkan kriteria "sangat baik".

Setelah dihasilkan modul langkah selanjutnya adalah menguji efektivitas modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan. Uji menguji efektivitas modul ini digunakan instrumen tes. Tes yang dilakukan adalah *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dan *post-test* diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Untuk *pre-test* dan *post-test* dilakukan pada satu kelas yaitu kelas XI MC Teknik Pemesinan dengan jumlah siswa 31 siswa. *Pre-test* dan *post-test* dilaksanakan pada tanggal 22 Februari 2016 dan 29 Februari 2016. Jumlah nilai *pre-test* untuk kelas XI MC adalah 2265 dan rata-ratanya adalah 73,06, sedangkan jumlah nilai *post-test* adalah 2625 dengan rata-rata nilainya 84,7.

Setelah data dianalisis dan di uji t-test sampel berpasangan (*Paired-sample T Test*) hasil yang didapat adalah t hitung (-5,887) => 5,887 (nilai mutlak) dengan nilai signifikansi Sig (2-tailed) (0,000) < α (0,05) sehingga nilai sesudah *treatment* meningkat, dibandingkan sebelum *treatment*. Sehingga modul tersebut efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK N 1 Magelang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul untuk media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC kelas XI di SMK N 1 Magelang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahapan yang dilakukan pada penyusunan modul ini mencakup:
 - a. Melaksanakan analisis kebutuhan
 - b. Melaksanakan perencanaan pengembangan produk
 - c. Pengumpulan bahan, meliputi materi, gambar dan contoh soal.
 - d. Pembuatan desain produk
 - e. Pengembangan produk awal
 - f. Validasi ahli materi dan ahli media
 - g. Uji coba kelompok kecil (10 siswa) dan uji coba kelompok besar (31 siswa)
 - h. Produk akhir modul CNC Dasar TU-2A
 - i. Uji efektivitas dengan tes yang berupa *pre-test* dan *post-test*. Hasil dari tes dianalisis dan diuji dengan uji t untuk mengetahui efektivitas modul CNC Dasar TU-2A
2. Hasil pengembangan modul CNC Dasar TU-2A adalah layak untuk diproduksi dan digunakan, hal ini dapat dilihat dari ahli materi dengan rerata skor adalah 3,15. Uji kelayakan, menunjukkan kriteria "baik". Validasi ahli media yang dilihat dari rerata skor adalah 3,53. Uji kelayakan, menunjukkan kriteria "sangat baik". Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil dilihat dari

rerata skor adalah 3,45. Uji kelayakan, menunjukkan kriteria "sangat baik". Hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok besar dilihat dari rerata skor adalah 3,39. Uji kelayakan, menunjukkan kriteria "sangat baik".

3. Modul CNC Dasar TU-2A yang dikembangkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang. Hal ini dapat dilihat setelah data dianalisis dan di uji t-test sampel berpasangan (*Paired-Samples T Test*) hasil yang didapat adalah t hitung (-5,887) => 5,887 (nilai mutlak) dengan nilai signifikansi Sig (2-tailed) (0,000) < α (0,05) sehingga nilai sesudah *treatment* meningkat, dibandingkan sebelum *treatment*. Sehingga modul tersebut efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK N 1 Magelang.

B. Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Penelitian pengembangan media modul ini memiliki beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan penelitian, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan terdapat kesulitan dalam menyinkronkan dengan proses belajar mengajar.
2. Keterbatasan biaya sehingga hasil cetakan kurang maksimal untuk modul CNC Dasar TU-2A yang diberikan ke siswa SMK.
3. Modul CNC Dasar TU-2A yang dihasilkan masih ada kekurangan baik dari segi gambar yang kurang jelas dan soal latihan yang kurang banyak sehingga perlu adanya penyempurnaan yang lebih lanjut.
4. Kondisi lapangan yang tidak memungkinkan dilakukan kelas kontrol dan kelas eksperimen karena sebagian dari siswa melaksanakan PKL (Praktek Kerja Lapangan).

5. Dalam tahap uji coba, proses pembelajaran di kelas dengan menggunakan modul CNC Dasar TU-2A dilakukan oleh peneliti sendiri, kurangnya keterlibatan guru.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Bagi peneliti berikutnya yang akan mengembangkan modul CNC Dasar TU-2A dapat menambah gambar-gambar dan latihan soal yang sesuai dengan materi sehingga tingkat pemahaman siswa akan semakin tinggi.

D. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya yang akan mengembangkan modul CNC Dasar TU-2A dapat mengembangkan materi lebih lanjut.
2. Bagi SMK N 1 Magelang khususnya program keahlian Teknik Pemesinan, agar bisa memanfaatkan modul ini sebagai salah satu sumber belajar mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC.

DAFTAR PUSTAKA


- Achmad Sofyan Sholeh. (2011). Pengembangan Modul Pada Mata Pelajaran CNC Dasar Kelas XI Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Skripsi. FT UNY.
- Anas Sudijono. (2006). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Andi Prastowo. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press
- Arif S. Sadiman. dkk.(2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Arsyad Ashar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Chomsin S. Widodo & Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Cornelius Trihendardi. (2005). *Step by Step SPSS 13 (Analisis Data Statistik)*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Eko Putro Widoyoko. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Emco Maier & Cc. (1988). *Petunjuk pemrograman TU-2A*. Hallein, Austria: Friedmann-Maier.
- E Mulyasa. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Emrizal MZ. (2007). *Mesin Bubut CNC (Computer Numerically Controlled)*. Jakarta: Yudhistira
- Fendi Tri Wibowo. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Kompetensi Pemmesinan Bubut CNC Untuk Siswa SMK. Skripsi. FT UNY.
- Hujair AH. Sanaky (2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press
- Ika Lestari. (2013). *Pemgembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata
- John D. Latuheru (1988). *Media Pembelajaran: Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2013). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

- Nurma Yunita Indriyanti dan Endang Susilowati. (2010). Pengembangan Modul, Pelatihan *e-module*. Solo. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM UNS. Diakses dari www.google.com/ Pengembangan Modul pada tanggal 3 Desember 2015, jam 10.00 WIB.
- Oemar Hamalik. (2013). *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Peraturan Pemerintah Nomor 29, tentang Pendidikan Menengah
- Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah
- Sa'dun Akbar. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta
- Sukandarrumidi. (2006). *Metodologi Penelitian: Petunjuk Praktis Untuk Peneliti Pemula*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia
- Team Teaching CNC. (2009). *Mesin Turning CNC TU-2A*. Surabaya: Laboratorium CNC BLPT Surabaya
- Tim Tugas Akhir Skripsi FT UNY. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: UNY Press
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Widarto, dkk. (2008). *Teknik Pemesinan*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional
- Wina Sanjaya. (2008). *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.

LAMPIRAN


LAMPIRAN 1
SURAT IJIN PENELITIAN

1. Surat ijin dari Fakultas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psu. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Nomor: 0188/H34/PL/2016
Lamp. :
Hal : Ijin Penelitian

01 Februari 2016

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
- 2 . Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
- 3 . Walikota Kota Magelang c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Magelang
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kota Magelang
- 6 . Kepala SMK Negeri 1 Magelang

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Modul untuk Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknik Pemmesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Muhamat Nurochman	12503241033	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Negeri 1 Magelang


Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :


Nama : Febrianto Amri Ristadi, S.T.

NIP : 19780227 200212 1 003

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Februari 2016 s/d April 2016.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasana yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

2. Surat ijin dari Kesbanglinmas



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 2 Februari 2016

Nomor : 074/327/Kesbangpol/2016
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth. :
Gubernur Jawa Tengah
Up Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah
Di

SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan 1 Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 0188/H34/PL/2016
Tanggal : 01 Februari 2016
Perihal : Izin Penelitian.

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN CNC KELAS XI DI SMK N 1 MAGELANG"**, kepada:

Nama : MUHAMAT NUROCHMAN
NIM : 12503241033
No. HP/Identitas : 085727415153 KTP : 3308101702940002
Prodi /Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK N 1 MAGELANG JAWA TENGAH
Waktu Penelitian : 2 Februari s.d 30 April 2016

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.


a.n. KEPALA
BADAN KESBANGPOL
KABID. POLDAGRI DAN KEMASYARAKATAN



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan);
2. Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan

3. Surat ijin dari Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id http ://bpmd.jatengprov.go.id
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR : 070/0281/04.5/2016

Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 22 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor. 074/327/Kesbangpol/2016 tanggal 2 Februari 2016 Perihal : Rekomendasi Penelitian.

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : MUHAMAT NUROCHMAN
2. Alamat : DSN. BAGONGAN RT.07/RW.02, KEL. SUKOREJO, KEC. MERTOYUDAN, KAB. MAGELANG, PROV. JAWA TENGAH
3. Pekerjaan : Mahasiswa

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN CNC KELAS XI DI SMK N 1 MAGELANG
- b. Tempat / Lokasi : SMK N 1 Magelang, JURANGOMBO SELATAN, MAGELANG SELATAN, KOTA MAGELANG
- c. Bidang Penelitian : Pendidikan
- d. Waktu Penelitian : 09-02-2016 s.d. 30-04-2016
- e. Penanggung Jawab : Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc
- f. Status Penelitian : Baru
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta


Ketentuan yang harus ditaati adalah :


- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 09 Februari 2016


Pit. KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH PROVINSI
JAWA TENGAH
Kepala Bidang Promosi dan Kerjasama


WIDHIASTUTI



UPT PTSP BPMD 09-02-2016

4. Surat izin dari Kesbangpol Kota Magelang

 **PEMERINTAH KOTA MAGELANG**
BADAN KESATUAN BANGSA POLITIK
DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
Jl. Pangeran Diponegoro Nomor 61 Kota Magelang Telp. (0293) 364873 dan 364708

SURAT REKOMENDASI SURVEY / RISET
Nomor : 070 / II.007 / 360 / 2016

I. DASAR : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011
2. Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah Nomor 0740 / 265 / 2004 Tanggal 20 Februari 2004.

II. MEMBACA : Surat Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor:070/0281/04.5/2016 tanggal 9 Februari 2016 perihal Rekomendasi Penelitian

III. Pada Prinsipnya kami **TIDAK KEBERATAN** / Dapat Menerima atas Pelaksanaan Penelitian / Survey di Kota Magelang.

IV. Yang dilaksanakan oleh :

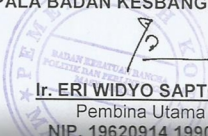
Nama : **MUHAMAT NUROCHMAN**
Kebangsaan : Indonesia
Alamat : Dsn. Bagongan 07/02 Sukorejo Mertoyudan Kab.Magelang
Pekerjaan : Pelajar / Mahasiswa
Institusi : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Penanggung Jawab : FEBRIANTO AMRI RISTADI, M.eng.Sc
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemесinan CNC Kelas XI Di SMK N 1 Magelang
Lokasi : Kota Magelang

V. KETENTUAN SEBAGAI BERIKUT :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Setempat/Lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya dengan menunjukkan Surat Rekomendasi ini.
2. Pelaksanaan survey/riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan. Untuk penelitian yang mendapat dukungan dana dari sponsor, baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perijinan. Tidak membahas masalah Politik dan/atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.
3. Surat Rekomendasi dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang Surat Rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan peraturan yang berlaku atau obyek penelitian menolak untuk menerima Peneliti.
4. Setelah survey/riset selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Kesbang Pol dan Linmas Kota Magelang.
5. Surat Rekomendasi Penelitian / Riset ini berlaku dari Februari s.d Mei 2016

Demikian harap menjadikan perhatian dan maklum.

Magelang, 15 Februari 2016
a.n. WALIKOTA MAGELANG
KEPALA BADAN KESBANGPOL DAN LINMAS


Ir. ERI WIDYO SAPTOKO, M.Si
Pembina Utama Muda
NIP. 19620914 199007 1 001

5. Surat ijin dari Bappeda Kota Magelang

Telah Lapor Tanggal : 15 Februari 2016
Nomor Agenda : 074 / 018 / 310

An. KEPALA BADAN PERENCANAAN
PEMBANGUNAN DAERAH
KOTA MAGELANG
Ub. Sekretaris
Ka Sub Bag Umum Kepegawaian



RIANA DEVY WAHYU K., SE., MDS., M.Ec.Dev.
NIP.19811203 200604 2 010

CATATAN :

Setelah selesai survey, harap melaporkan
dan menyerahkan hasilnya ke Bappeda
Kota Magelang sebanyak (1) satu eksemplar.

LAMPIRAN 2
Hasil Validasi Instrumen

1. Surat Permohonan Validasi Instrumen

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.
Bapak Prof. Dr. Sudji Munadi
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

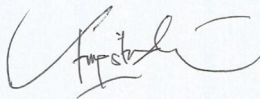
Nama : Muhamat Nurochman
NIM : 12503241033
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata
Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1
Magelang.

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak sebagai validator saya mengucapkan terima kasih.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

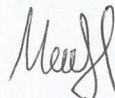


Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc

NIP. 19780227 200212 1 003

Hormat saya,

Pemohon



Muhamat Nurochman

NIM. 12503241033

2. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian oleh Ahli Evaluasi

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Sudji Munadi
NIP : 19530310 197803 1 003
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

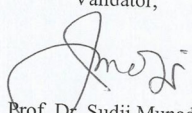
Menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:

Nama : Muhamat Nurochman
NIM : 12503241033
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang.

Setelah melakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut maka dapat dinyatakan:

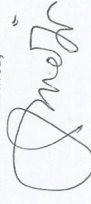
☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian

Dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.
Demikian surat ini dibuat agar bisa digunakan semestinya.

Yogyakarta, 18 Januari 2016
Validator,

Prof. Dr. Sudji Munadi
NIP. 19530310 197803 1 003

Catatan:
☐ Berikan tanda ✓

3. Hasil Validasi Instrumen Penelitian oleh Ahli Evaluasi

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI	
Nama Mahasiswa	: Muhamat Nurochman
Judul TAS	: Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang.
Saran/Tanggapan:	<div>Utlg materi perlu ditanyakan "kemutakhiran" materi pelajaran.</div>
Yogyakarta, 18 Januari 2016	
Validator,	
	
Prof. Dr. Sudji Munadi	
NIP. 19530310 197803 1 003	

4. Surat Permohonan *Judgement* Ahli Materi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
Alamat: Kampus FT UNY Karang malang, Yogyakarta

Hal : Permohonan *Judgement* Ahli Materi

Kepada Yth : Paryanto, M.Pd.

NIP : 19780111 200501 1 001

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang” oleh:

Nama : Muhamat Nurochman

NIM : 12503241033

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti memerlukan Ahli Materi untuk validasi Modul CNC Dasar TU-2A yang saya rancang untuk siswa SMK N 1 Magelang kelas XI kompetensi keahlian Teknik Pemesinan. Untuk itu saya mohon kepada Bapak untuk bersedia memberi masukan dan penilaian.

Atas bantuan dan kesedian Bapak, saya mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Januari 2016

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc
NIP. 19780227 200212 1 003

Hormat saya,
Pemohon

Muhamat Nurochman
NIM. 12503241033

5. Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Lembar Validasi Ahli Materi

“Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik
Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang”

Judul bahan ajar : Modul CNC Dasar TU-2A
Sasaran program : Siswa kelas XI Teknik Pemesinan
Mata pelajaran : Teknik Pemesinan CNC
Penyusun : Muhamat Nurochman
Evaluator : Paryanto, M.Pd.
Tanggal :
Petunjuk :

Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak sebagai Ahli Materi Pembelajaran CNC terhadap bahan ajar yang sedang dikembangkan.

Jawaban yang diberikan pada skala penilaian, yang sudah disediakan. Dengan skala penilaian:

4 = Sangat baik

3 = Baik

2 = Kurang

1 = Sangat kurang

Komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang sudah disediakan.

Mohon diberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Evaluator.

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Relevansi materi dengan silabus			✓	
2.	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa SMK			✓	
3.	Kejelasan materi pembelajaran			✓	
4.	Keruntutan penyajian materi			✓	

Lembar Validasi Ahli Materi

“Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik
Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang”

5.	Materi dapat dipelajari				✓
6.	Kebenaran materi			✓	
7.	Materi mudah dimengerti			✓	
8.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				✓
9.	Daya dukung terhadap pembelajaran			✓	
10.	Ketepatan penggunaan bahasa			✓	
11.	Ketepatan contoh gambar untuk kejelasan materi			✓	
12.	Kelengkapan materi			✓	
13.	Kemutakhiran materi pelajaran			✓	
Jumlah					

Komentar dan saran:

1. Tata tulis diperbaiki sesuai kaidah penulisan karya ilmiah.
2. Gambar ? diperjelas.
3. Uraian pada soal latihan diperbaiki.

Kesimpulan:

Modul ini dinyatakan:

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
- ② Layak untuk diproduksi dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak diproduksi

(Mohon di beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, 2 Januari 2016
Ahli Materi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

6. Surat Permohonan *Judgement* Ahli Media



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
Alamat: Kampus FT UNY Karang malang, Yogyakarta

Hal : Permohonan *Judgement* Ahli Media

Kepada Yth : Yatin Ngadiyono, M.Pd.

NIP : 19630111 198812 2 001

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang” oleh:

Nama : Muhamat Nurochman

NIM : 12503241033

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti memerlukan Ahli Media Pembelajaran untuk validasi Modul CNC Dasar TU-2A yang saya rancang untuk siswa SMK N 1 Magelang kelas XI kompetensi keahlian Teknik Pemesinan. Untuk itu saya mohon kepada Bapak untuk bersedia memberi masukan dan penilaian.

Atas bantuan dan kesedian Bapak, saya mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Januari 2016

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc
NIP. 19780227 200212 1 003

Hormat saya,
Pemohon

Muhamat Nurochman
NIM. 12503241033

7. Hasil Validasi oleh Ahli Media

Lembar Validasi Ahli Media

“Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik
Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang”

Judul bahan ajar : Modul CNC Dasar TU-2A
Sasaran program : Siswa kelas XI Teknik Pemesinan
Mata pelajaran : Teknik Pemesinan CNC
Penyusun : Muhamat Nurochman
Evaluator : Yatin Ngadiyono, M.Pd.
Tanggal :
Petunjuk :

Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak sebagai Ahli Media Pembelajaran terhadap bahan ajar yang sedang dikembangkan.

Jawaban yang diberikan pada skala penilaian, yang sudah disediakan. Dengan skala penilaian:

4 = Sangat baik

3 = Baik

2 = Kurang

1 = Sangat kurang

Komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang sudah disediakan.

Mohon diberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Evaluator.

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Keterbacaan teks			✓	
2.	Kejelasan informasi			✓	
3.	Ketepatan format penulisan			✓	
4.	Konsistensi kata, istilah dan kalimat				✓
5.	Penggunaan bahasa				✓

Lembar Validasi Ahli Media

"Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik
Pemesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang"

6.	Penggunaan warna			✓	
7.	Kesesuaian layout dan tata letak				✓
8.	Kualitas gambar dan foto			✓	
9.	Desain tampilan				✓
10.	Kesesuaian jenis huruf				✓
11.	Kesesuaian ukuran huruf				✓
12.	Urutan penyajian				✓
13.	Kejelasan uraian materi			✓	
14.	Kemudahan dalam penggunaan				✓
15.	Daya tarik			✓	
Jumlah					

Komentar dan saran:

* *Pemakaian gambar awal pd awal yg realistik*
dimulai
 * *Buat urutan secara logis*

Kesimpulan:

Modul ini dinyatakan:

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
- ☒ 2. Layak untuk diproduksi dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak diproduksi

(Mohon di beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, Januari 2016
Ahli Media,



Yatin Ngadiyono, M.Pd.
NIP. 19630111 198812 2 001

8. Lembar Validasi Instrumen Soal

Lembar Validasi Instrumen

**Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran
Teknik Pemmesinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang**

Mata pelajaran : Teknik Pemmesinan CNC

Sasaran program : Siswa kelas XI Teknik Pemmesinan SMK N 1 Magelang

Validator : Paryanto, M.Pd.

NIP : 19780111 200501 1 001

Masukan, saran dan kritik:

1/ Tata tulis di benahi

2/ Penulisan kode / tombol disesuaikan dengan materi yang
ada di mesin bubut CNC TU-2A.

Rekomendasi:

1. Layak untuk dipakai tanpa revisi
2. Layak untuk dipakai dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak pakai

Yogyakarta, 24 Januari 2016

Validator Instrumen

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

LAMPIRAN 3
Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Mata pelajaran : Teknik Pemesinan CNC

Alokasi waktu : 30 menit

Jumlah soal : 20 soal











Kelas : XI

Petunjuk umum:

1. Isikan identitas Anda ke dalam Lembar Jawaban.
2. Jumlah soal pilihan ganda sebanyak 20 butir, pada setiap butir soal terdapat 5 (lima) pilihan jawaban.
3. Periksa dan bacalah soal-soal sebelum Anda menjawabnya.
4. Berilah tanda silang pada satu pilihan jawaban yang paling tepat pada lembar jawab.

SOAL PRE-TEST

1. Jenis motor yang digunakan untuk mengendalikan pergerakan eretan adalah.
...
 - a. Motor listrik 1 *phase*
 - b. Motor langkah
 - c. Motor diesel
 - d. Motor listrik 3 *phase*
 - e. Motor bensin
2. Revolver pahat pada mesin CNC TU-2A dapat dipasang pahat luar sebanyak.... tools.
 - a. 2
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 5
 - e. 6
3. Saklar utama berfungsi untuk. ...
 - a. Menggerakan sumbu utama
 - b. Memutus atau menghubungkan sumber arus
 - c. Mengatur putaran sumbu utama
 - d. Mengatur kecepatan asutan
 - e. Memutuskan arus listrik ke mesin
4. Jika terjadi kesalahan dalam memasukan program nilai positif/negatif akan terlihat jika dilakukan. ...
 - a. Uji jalan program
 - b. Eksekusi program

- c. Pemeriksaan produk
 - d. Uji kebenaran program
 - e. Uji lintasan *tool*/pahat
5. Tombol untuk mengalihkan dari pelayanan CNC ke pelayanan manual atau sebaliknya digunakan tombol. ...
- a. 
 - b. 
 - c. 
 - d. 
 - e. 
6. Untuk menggerakkan eretan mendekati kepala tetap (cekam), tombol yang ditekan adalah. ...
- a. 
 - b. 
 - c. 
 - d. 
 - e. 
7. Apabila saat mesin CNC beroperasi terjadi bahaya yang bisa menyebabkan kerusakan mesin atau dan benda kerja maka langkah yang tepat dilakukan adalah. ...
- a. Menekan tombol *emergency*
 - b. Mematikan panel listrik pada mesin
 - c. Mencabut *stop* kontak
 - d. Memutar kunci pada posisi *off*
 - e. Mematikan panel utama
8. Yang bukan prasyarat menjalankan mesin CNC adalah. ...
- a. Memahami komponen penunjang mesin CNC dan fungsi setiap tombol pada bagian kontrol CNC
 - b. Memahami dasar pembuatan program cara memasukan/mentransfer ke kontrol
 - c. Mengetahui prosedur yang benar untuk melakukan jalan mesin secara otomatis dan instruksi keselamatan kerja
 - d. Mengetahui cara penentuan harga produk/jasa
 - e. Mengetahui cara *setting* benda kerja dan alat potong
9. Bagian perlengkapan pencekaman *tool*/pahat pada mesin CNC TU-2A yang dapat memuat beberapa *tool* adalah. ...
- a. *Revolver*
 - b. *Collet*
 - c. *Holder*
 - d. *Arbor*

- e. *Chuck*
10. Yang akan terjadi apabila tombol INP ditekan kemudian diiringi dengan menekan tombol DEL adalah. ...
- Tersisip blok baru pada program
 - Terhapus program
 - Terhapus satu blok program
 - Terhapus angka dalam sajian
 - Pelayanan blok tunggal
11. Untuk menghapus alaram digunakan tombol. ...
- | |
|-----|
| INP |
|-----|

 +

DEL

 - | |
|-----|
| INP |
|-----|

 +

REV

 - | |
|-----|
| INP |
|-----|

 +

FWD

 - | |
|---|
| ~ |
|---|

 +

INP

 - | |
|---|
| ~ |
|---|

 +

DEL

12. Jika memprogram gerak melingkar yang kurang dari 90°, maka setelah memasukan perintah gerak (G ...) maka harus dimasukan perintah. ...
- M 03
 - M 30
 - M 05
 - M 64
 - M 99
13. Untuk menghindari motor asutan mengalami panas yang berlebih, maka pada saat memasukan program sebaiknya diinput perintah. ...
- M 03
 - M 30
 - M 05
 - M 64
 - M 99
14. Perintah berikut ini yang merupakan unsur pembuka pada pemograman CNC adalah. ...
- G 90
 - G 91
 - G 92
 - M 02
 - M06

15. Sebelum memasukkan program diajarkan untuk menginput perintah G 64.
Maksud perintah itu adalah. ...
- Agar mesin aktif
 - Agar motor berputar
 - Agar motor berhenti berputar
 - Agar motor tidak berarus
 - Agar motor berarus
16. Agar perintah yang diinputkan dapat tersimpan pada memori CNC, pada saat berpindah ditekan tombol.
- DEL**
 - INP**
 - FWD**
 -
 -
17. Untuk menguji jalan program dilakukan dengan menekan tombol. ...
- DEL**
 - INP**
 - FWD**
 -
 -
18. Untuk menggerakkan kursor ke satu baris di atasnya digunakan tombol. ...
- INP**
 - REV**
 - FWD**
 - START**
 - DEL**
19. Berikut merupakan tujuan melakukan *plotter*, kecuali. ...
- Mendeteksi kesalahan arah gerakan pahat
 - Mendeteksi kesalahan gerak pemakanan
 - Mendeteksi kesalahan pengetikan
 - Mendeteksi kesalahan jenis gerak pahat
 - Mendeteksi kesalahan produk
20. Tujuan akhir dilakukan uji coba program adalah. ...
- Mengetahui kesalahan format pemograman
 - Mengetahui kesalahan pengetikan
 - Mengetahui kesalahan bahasa
 - Memastikan bahwa program aman untuk dijalankan
 - Mengetahui kesalahan gerakan pahat

Mata pelajaran : Teknik Pemesinan CNC

Alokasi waktu : 30 menit

Jumlah soal : 20 soal

Kelas : XI

Petunjuk umum:

1. Isikan identitas Anda ke dalam Lembar Jawaban.
2. Jumlah soal pilihan ganda sebanyak 20 butir, pada setiap butir soal terdapat 5 (lima) pilihan jawaban.
3. Periksa dan bacalah soal-soal sebelum Anda menjawabnya.
4. Berilah tanda silang pada satu pilihan jawaban yang paling tepat pada lembar jawab.

SOAL POST-TEST

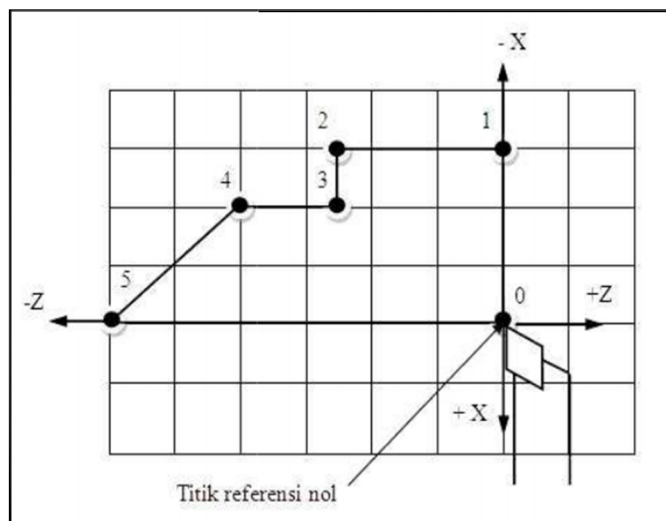
1. Yang dimaksud dengan program CNC adalah. ...
 - a. Kumpulan kode-kode perintah
 - b. Urutan perintah dalam bentuk kode-kode
 - c. Urutan kode penyayatan
 - d. Kumpulan kode-kode angka
 - e. Perintah melalui fungsi-fungsi
2. Yang tidak termasuk komponen utama mesin CNC adalah. ...
 - a. Motor utama
 - b. Penggerak eretan
 - c. Cekam
 - d. Unit kontrol
 - e. Kepala lepas
3. Revolver pahat pada mesin TU-2A dapat dipasang. ... tools.
 - a. 2
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 5
 - e. 6

4. Program CNC terdiri dari. ...
 - a. Sejumlah blok program
 - b. Sejumlah kata
 - c. Sejumlah huruf
 - d. Sejumlah alamat (*addres*)
 - e. Terdiri dari huruf dan angka
5. Pemograman harga absolut adalah. ...
 - a. Posisi pahat aktual adalah sebagai titik nol
 - b. Titik nol referensi berubah-ubah
 - c. Titik nol referensi tetap
 - d. Titik nol lebih dari satu
 - e. Langkah terakhir dari pergerakan tool sebagai titik nol
6. Untuk menghapus baris/blok digunakan tombol. ...

a. INP + DEL	d. ~ + INP
b. INP + REV	e. ~ + DEL
c. INP + FWD	
7. Untuk menyisipkan satu blok pemograman digunakan tombol. ...

a. INP + DEL	d. ~ + INP
b. INP + REV	e. ~ + DEL
c. INP + FWD	
8. Perintah G02 adalah perintah yang berarti pahat bergerak relatif. ...
 - a. Membentuk sudut
 - b. Lurus melintang
 - c. Membentuk lingkaran
 - d. Melingkar berlawanan arah jarum jam
 - e. Melingkar searah jarum jam

9. Perintah G03 adalah perintah yang berarti pahat bergerak relatif. ...
 - a. Membentuk sudut
 - b. Lurus melintang
 - c. Melingkar tidak searah jarum jam
 - d. Membentuk lingkaran
 - e. Melingkar searah jarum jam
10. Perintah G84 adalah perintah untuk. ...
 - a. Siklus pembubutan memanjang
 - b. Siklus pembubutan *finishing*
 - c. Siklus pembuatan alur
 - d. Siklus penguliran
 - e. Siklus pengeboran
11. Perhatikan gambar di bawah ini !



Untuk pemograman inkremental, gerakan pahat dari titik 4 ke 5 dituliskan dengan. ...

- a. $X=2, Z=2$
- b. $X=-2, Z=2$
- c. $X=2, Z=-2$
- d. $X=-2, Z=-2$
- e. $X=2, Z=-1$

12. Perintah G00 adalah perintah yang berarti. ...
- a. Gerakan dengan penyayatan cepat
 - b. Gerakan cepat dan menyayat
 - c. Gerakan cepat tanpa menyayat
 - d. Gerakan lurus penyayatan
 - e. Gerakan siklus
13. Perintah G01 adalah perintah yang berarti. ...
- a. Gerakan lurus ke segala arah
 - b. Gerakan penyayatan lurus
 - c. Gerakan lurus dan interpolasi
 - d. Gerakan lurus tanpa sayatan
 - e. Gerakan lurus cepat
14. Struktur program CNC sebenarnya adalah. ...
- a. Urutan pengerjaan
 - b. Urutan langkah kerja
 - c. Urutan penyayatan
 - d. Urutan blok
 - e. Jawaban a, b, dan c benar
15. Format perintah G01 adalah. ...
- a. N ... / G01 / X ... / Z ... / F ... / H ...
 - b. N ... / G01 / X ... / Z ... / F ...
 - c. N ... / G01 / X ... / Z ... / I ... / K ...
 - d. N ... / G01 / X ... / Z ... / K ...
 - e. N ... / G01 / X ... / Z ...
16. Menentukan kedudukan awal pahat dalam program CNC dilakukan dengan. ...
- a. G92
 - b. G 91
 - c. G 90
 - d. Menyentuh pisau
 - e. Menekan tombol "DEL"

17. Kesalahan ketik saat pemasukan program dapat diketahui dengan. ...
- a. Uji jalan program
 - b. Uji coba program
 - c. Uji coba produk
 - d. Memplotter
 - e. Kualitas produk yang dihasilkan
18. Perintah M03 adalah perintah yang berarti. ...
- a. Sumbu utama berputar searah jarum jam
 - b. Sumbu utama berputar berlawanan arah jarum jam
 - c. Sumbu utama berhenti terprogram
 - d. Program berakhir
 - e. Memulai jalannya program
19. Untuk mengetahui gerakan pahat relatif terhadap benda kerja dilakukan. ...
- a. Uji kompensasi pahat
 - b. Uji jalan program
 - c. Analisis kesalahan produk
 - d. Uji lintasan pahat (*dry run*)
 - e. Semua jawaban benar
20. Langkah terakhir dalam uji coba program adalah. ...
- a. Uji jalan program
 - b. Analisis kesalahan produk
 - c. Menjalankan program
 - d. Uji coba produk
 - e. Semua jawaban benar

LAMPIRAN 4

Kunci Jawaban Soal *Pre-Test* Dan *Post-Test*

KUNCI JAWABAN SOAL *PRE-TEST*

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 11. B |
| 2. B | 12. E |
| 3. B | 13. D |
| 4. E | 14. C |
| 5. A | 15. D |
| 6. C | 16. B |
| 7. A | 17. D |
| 8. D | 18. B |
| 9. A | 19. E |
| 10. B | 20. D |

KUNCI JAWABAN SOAL *POST-TEST*

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 11. C |
| 2. D | 12. C |
| 3. E | 13. B |
| 4. A | 14. C |
| 5. C | 15. B |
| 6. E | 16. A |
| 7. D | 17. A |
| 8. E | 18. A |
| 9. C | 19. D |
| 10. A | 20. B |

LAMPIRAN 5

Lembar Jawaban Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

LEMBAR JAWABAN SOAL PRE-TEST
TEKNIK PEMESINAN CNC

Nama :

No. Absen :

Kelas :

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E

11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

LEMBAR JAWABAN SOAL POST-TEST
TEKNIK PEMESINAN CNC

Nama :

No. Absen :

Kelas :

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E

11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

LAMPIRAN 6
Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Tabel Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan modul			6	4
2.	Kemudahan memahami bahasa modul			7	3
3.	Kemudahan dalam memahami isi modul			4	6
4.	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan		1	8	1
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan			4	6
6.	Keruntutan isi materi yang disajikan			4	6
7.	Kemenarikan warna yang digunakan			8	2
8.	Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi			8	2
9.	Kemudahan dalam menggunakan modul			2	8
10.	Kesesuaian modul dengan silabus			5	5
11.	Menambah pengetahuan siswa			4	6
12.	Menambah dan memperkaya referensi			4	6
Skor		0	2	192	220
		0%	0,8%	53%	46%
Jumlah skor		414			
Rata-rata		3,45			
Prosentase		86%			
Kriteria		Sangat baik			

LAMPIRAN 7
Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Tabel Hasil Uji Coba Kelompok Besar

No.	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan modul			16	15
2.	Kemudahan memahami bahasa modul		1	17	13
3.	Kemudahan dalam memahami isi modul		1	15	15
4.	Kejelasan kualitas gambar yang disajikan		3	19	9
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan			10	21
6.	Keruntutan isi materi yang disajikan			21	10
7.	Kemenarikan warna yang digunakan	1	15	8	7
8.	Kesesuaian lembar evaluasi dengan isi materi		1	17	13
9.	Kemudahan dalam menggunakan modul			22	9
10.	Kesesuaian modul dengan silabus		1	22	8
11.	Menambah pengetahuan siswa			8	23
12.	Menambah dan memperkaya referensi			5	26
Skor		1	44	540	676
		0,3%	6%	48%	45%
Jumlah skor		1261			
Rata-rata		3,39			
Prosentase		85%			
Kriteria		Sangat baik			

LAMPIRAN 8

Hasil nilai *pre-test* dan *post-test*

Hasil nilai *pre-test* dan *post-test*

No	NIS	Perolehan Nilai Siswa	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	1419133	70	95
2	1419134	60	80
3	1419135	80	80
4	1419136	75	95
5	1419137	75	80
6	1419138	85	85
7	1419139	65	80
8	1419141	55	80
9	1419142	70	95
10	1419143	70	75
11	1419144	80	95
12	1419145	95	80
13	1419146	75	85
14	1419147	70	85
15	1419148	85	90
16	1419149	60	85
17	1419150	70	80
18	1419151	60	90
19	1419152	70	65
20	1419153	60	80
21	1419154	60	90
22	1419155	75	85
23	1419156	75	75
24	1419157	75	80
25	1419158	80	85
26	1419159	75	85
27	1419160	75	100
28	1419161	90	95
29	1419162	70	80
30	1419163	75	85
31	1419164	85	85
Jumlah nilai		2265	2625
Rata-rata nilai		73,06	84,7

LAMPIRAN 9

Silabus Mata Pelajaran Teknik Pemesinan CNC

SILABUS MATA PELAJARAN:

Satuan pendidikan : SMK

Mata pelajaran : Teknik Pemesinan CNC

Kelas : XI

Kompetensi inti:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi dasar	Materi pokok	Kegiatan pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam menggunakan teknik pemesinan CNC					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntutan dalam menggunakan teknik pemesinan CNC					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif, dan tanggung jawab dalam					

<p>menggunakan teknik pemesian CNC</p> <p>2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dan cara menggunakan teknik pemesian CNC</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam menggunakan teknik pemesian CNC.</p>					
<p>3.1 Mengidentifikasi mesin bubut CNC</p> <p>4.1 Menggunakan mesin bubut CNC</p>	<p>Mesin Bubut CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definisi mesin bubut CNC Jenis-jenis mesin bubut CNC Prinsip kerja mesin bubut CNC Bagian-bagian utama mesin bubut CNC 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesin bubut CNC <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang mesin bubut CNC <p>Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang mesin bubut CNC 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil pekerjaan mengidentifikasi mesin bubut CNC <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pelaksanaan tugas menggunakan mesin bubut CNC dan fungsinya <p>Portofolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Data hasil identifikasi mesin bubut CNC <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/tertulis terkait dengan mesin bubut CNC 	8 jam pelajaran	Modul CNC TU-2A

		<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang mesin bubut CNC <p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang mesin bubut CNC 			
<p>3.2 Mengidentifikasi parameter pemotongan mesin bubut CNC</p> <p>4.2 Menggunakan parameter pemotongan mesin bubut CNC</p>	<p>Parameter pemotongan mesin bubut CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kecepatan potong/ <i>cutting speed</i> Kecepatan pemakanan/ <i>feeding</i> Kecepatan putaran (rpm) mesin bubut CNC Waktu pemesinan Penggunaan parameter pemotongan mesin bubut CNC 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Parameter pemotongan mesin bubut CNC <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang parameter pemotongan mesin bubut CNC <p>Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data yang ditanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi parameter pemotongan mesin bubut CNC <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses mengidentifikasi parameter pemotongan mesin bubut CNC <p>Portofolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil perhitungan parameter pemotongan mesin bubut CNC <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/tertulis terkait parameter pemotongan mesin bubut CNC 	8 jam pelajaran	Modul CNC TU-2A

		<p>untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang parameter pemotongan mesin bubut CNC</p> <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang parameter pemotongan mesin bubut CNC <p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang parameter pemotongan mesin bubut CNC 			
<p>3.3 Menerapkan teknik pemograman mesin bubut CNC</p> <p>4.3 Menggunakan teknik pemograman mesin bubut CNC</p>	<p>Teknik pemograman mesin bubut CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem dan bagian-bagian program mesin bubut CNC • Penyusunan/pembuatan program • Uji coba program 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknik pemograman mesin bubut CNC <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pemograman mesin 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi teknik pemograman mesin bubut CNC <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses menggunakan teknik pemograman mesin bubut CNC 	32 jam pelajaran	Modul CNC TU-2A

		<p>bubut CNC</p> <p>Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data yang ditanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pemrograman mesin bubut CNC <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang teknik pemrograman mesin bubut CNC <p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik pemrograman mesin bubut CNC 	<p>Portofolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Data hasil pembuatan/penyusunan program mesin bubut CNC <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/tertulis terkait menggunakan teknik pemrograman mesin bubut CNC 		
<p>3.4 Menerapkan teknik pemesinan bubut CNC</p> <p>4.4 Menggunakan teknik pemesinan bubut CNC</p>	<p>Teknik pemesinan bubut CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pemilihan/penetapan peralatan Pemasangan <i>fixture</i>/perlengkapan 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teknik pemesinan bubut CNC <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menerapkan teknik pemesinan bubut CNC 	40 jam pelajaran	Modul CNC TU-2A

	<p>kerja/alat pemegang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan benda kerja • Pemasangan alat potong • Setting alat potong/<i>tool offset</i> • Pengaturan parameter pemotongan • Input program • Eksekusi program • Koreksi/edit program • Pengantian alat potong 	<p>membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pemesian bubut CNC</p> <p>Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan data yang ditanyakan dan menentukan sumber(melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pemesian bubut CNC <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang teknik pemesian bubut CNC <p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik pemesian bubut CNC 	<p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses menggunakan teknik pemesian bubut CNC <p>Portofolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benda kerja hasil pembubutan dengan mesin bubut CNC <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/tertulis terkait teknik pemesian bubut CNC 		
--	---	---	--	--	--

LAMPIRAN 11

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Nama Mahasiswa : **Muhamat Nurochman**
No. Mahasiswa : 12503241033
Program Studi : Pend. Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemessinan CNC Kelas XI di SMK N 1 Magelang
Dosen Pembimbing : Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc

Hari / Tanggal Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
Selasa 10 Nov 2015	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki tata tulis (Proposal Bab II)- Ditambahkan kajian dari jurnal dan atau skripsi/ tesis mahasiswa yang sudah dipublikasikan	
Selasa 1 Des 2015	<ul style="list-style-type: none">- Bab I ok- Perbaiki tata tulis- Dideskripsikan karakteristik mata pelajaran Teknik Pemessinan CNC- Bab III	
Selasa 21 Des 2015	<ul style="list-style-type: none">- Bab III- Pengembangan instrumen untuk validasi	
Kamis 28 Jan 2016	<ul style="list-style-type: none">- Validasi Instrumen- Revisi Modul	



KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Hari / Tanggal Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
Selasa 09 Feb 2016	- Revisi Modul - Pengembangan instrumen post-test dan pre-test	
Selasa 23 Feb 2016	- Bab III metoda dilengkapi	
Selasa 15 Maret 2016	- Ditambah materi pembahasan (Bab IV) - Kesimpulan supaya lebih padat / ringkas	
Selasa 29 Maret 2016	- Perbaikan minor	
Rabu 06 April 2016	- Abstrak, dll	
Kamis 07 April 2016	- Acc untuk diuji	

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Teknik Mesin

Dr. Sutopo, M.T.
NIP. 19710313 200212 1 001

Yogyakarta, 07 April 2016
Mahasiswa,

Muhamat Nurochman
NIM. 12503241033

LAMPIRAN 12

Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



SURAT KETERANGAN
Nomor : 0701/2016/230.SMK01

Menindaklanjuti Surat dari Universitas Negeri Yogyakarta Fakultas Teknik Nomor: 0188/H34/PL/2016, tanggal 01 Februari 2016 dan surat dari Pemerintah Kota Magelang Badan Kesatuan Bangsa Politik dan perlindungan Masyarakat No. 070/II.007/360/2016 tanggal 15 februari 2016, Kepala SMK N 1 Magelang Menerangkan :

Nama : Muhamat Nurochman
NIM : 12503241033
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Bahwa nama tersebut diatas telah melakukan penelitian dari bulan Februari 2016

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 4 April 2016
Kepala SMK Negeri 1 Magelang

Drs. Nisandi, M.T.
Pembina
NIP. 19600814 198803 1 009

LAMPIRAN 13
Dokumentasi Penelitian





